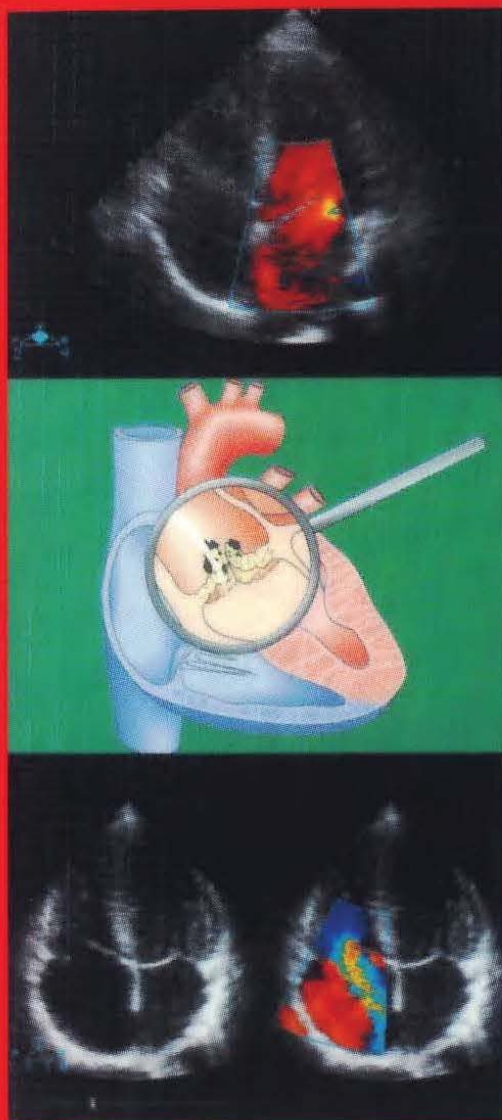


# GUIDE DE POCHE D' ÉCHOGRAPHIE CARDIAQUE

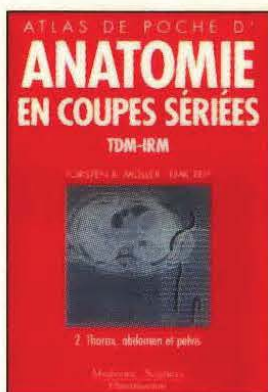
THOMAS BÖHMEKE • RALF DOLIVA



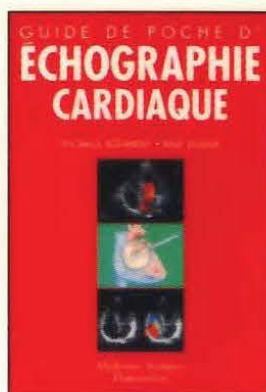
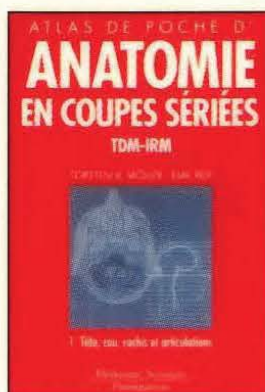
Médecine - Sciences  
Flammarion



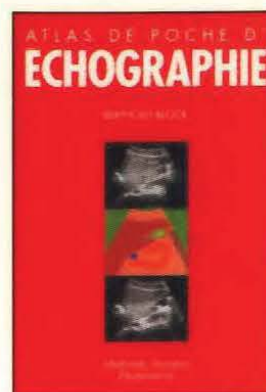
# Collection ATLAS DE POCHE



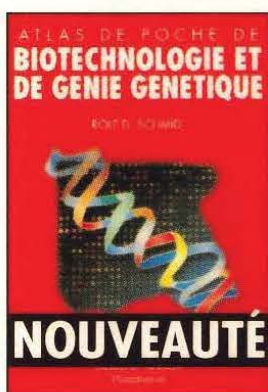
Chaque tome : 245 pages, 117 planches radiologiques,  
117 schémas 4 couleurs - 32  



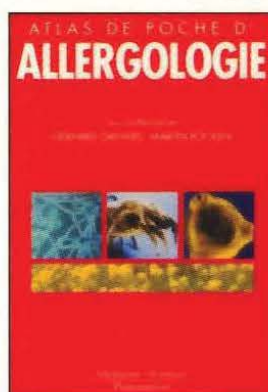
224 pages,  
444 illustrations - 35  



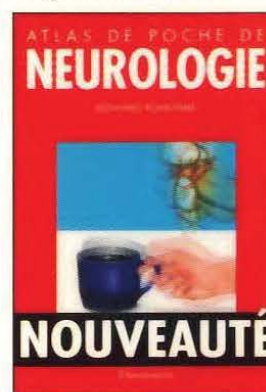
280 pages, 250 échographies et  
leur diagramme en couleurs - 32  



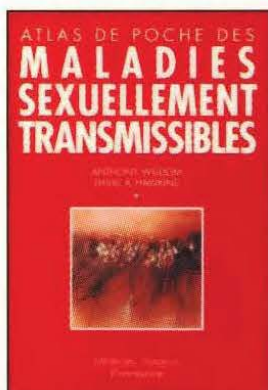
352 pages,  
140 illustrations - 50  



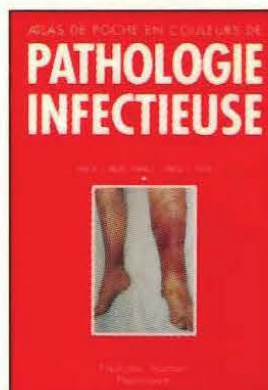
237 pages,  
108 illustrations couleurs - 30  



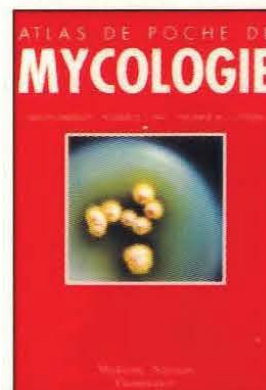
450 pages,  
200 illustrations - 45  



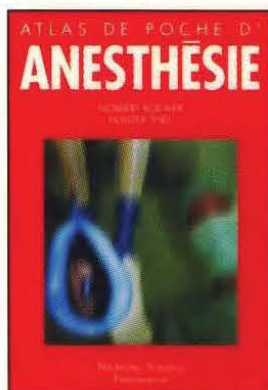
336 pages,  
600 illustrations couleurs - 42  



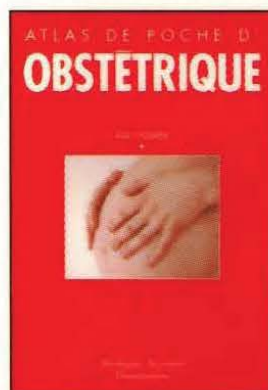
125 pages, 200 photos  
dont 140 couleurs - 18  



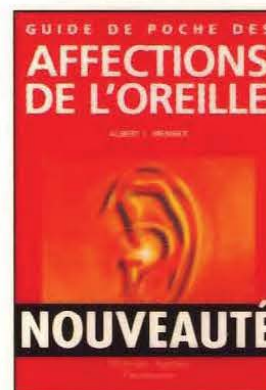
150 pages, 200 photos  
couleurs - 25  



392 pages,  
200 illustrations - 49  



320 pages, 128 planches  
de schémas couleurs - 43  



145 pages  
et 50 illustrations - 25  

## les passeports de la réussite



**Chez le même éditeur**

*L'ECG sans peine*, par H.-P. Schuster et H.-J. Trappe  
*Échocardiographie transœsophagienne*, par J.-P. Lesbre et C. Tribouilloy  
*Échographie Doppler des cardiopathies valvulaires acquises*, par J.-P. Lesbre et C. Tribouilloy  
*Aide-mémoire de rythmologie*, par R. Slama, G. Motté, A. Leenhardt et C. Sebag  
*Le livre de l'interne : cardiologie*, par A. Castaigne et M. Scherrer-Crosbie  
*Pathologie cardiaque et vasculaire*, par J.-P. Bourdarias, P. Cacoub et P. Bierling  
*Comprendre la physiologie cardiovasculaire*, par E.P. D'Alché  
*Biologie et pathologie du cœur et des vaisseaux*, par F. Pinet, D. Babuty, L. Carrier, A. Duperray,  
A. Grynberg, G. Loirand et J.-L. Samuel  
*Cardiopathies valvulaires acquises*, par J. Acar et C. Acar  
*Les urgences cardio-vasculaires*, par P.G. Steg  
*Les greffes cardiaques*, par C. Cabrol, A. Pavie et I. Gandjbakhch  
*Atlas en couleur de cardiologie nucléaire*, par M.L. Goris  
*Imagerie du cœur et des vaisseaux*, par J.-C. Gaux  
*La petite encyclopédie médicale Hamburger*, par M. Leporrier  
*Traité de médecine*, par P. Godeau, S. Herson, P. Cacoub et J.-C. Piette  
*Principes de médecine interne Harrison*, par E. Braunwald, A.S. Fauci, D.L. Kasper, S.L. Hauser,  
D.L. Longo et J.L. Jameson  
*Guide du bon usage du médicament*, par G. Bouvenot et C. Caulin

L'édition originale de cet ouvrage a été publiée en allemand sous le titre :

*Der Echo-Guide – Die kompakte Einführung in die Echokardiographie*, par Thomas Böhmeke et Ralf Doliva

© 2004 Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14, D – 70469 Stuttgart

**Auteurs**

Dr. med. Thomas Böhmeke  
Goethestraße 49  
45964 Gladbeck

Dr. med. Ralf Doliva  
Marienhospital Gelsenkiechen  
Virchowstraße 135  
45886 Gelsenkirchen

Pour recevoir le catalogue Flammarion Médecine-Sciences,  
il suffit d'envoyer vos nom et adresse à :

**Flammarion Médecine-Sciences**  
87, quai Panhard et Levassor  
75013 PARIS

Vous pouvez aussi consulter notre site Internet :  
<http://www.medecine.flammarion.com>

ISBN : 2-257-11331-4  
© 2006, éditions Flammarion



**Remarque importante.** La médecine, comme tout autre discipline scientifique, est en perpétuelle évolution. La recherche et l'expérience clinique nous permettent d'étendre nos connaissances, en particulier dans le domaine des soins et des traitements médicamenteux. L'auteur et l'éditeur ont porté une attention toute particulière à la conformité aux données actuelles de la science au moment de la publication des informations contenues dans cet ouvrage, pour permettre au lecteur d'accorder toute sa confiance aux posologies et modes administration des traitements cités.

L'éditeur ne peut cependant pas se porter garant des indications, des posologies et du mode d'administration. Chaque lecteur est tenu de s'assurer, par la lecture attentive des notices accompagnant ces préparations et le cas échéant après consultation d'un spécialiste, que les posologies recommandées par ces notices et la prise en compte des contre-indications correspondent aux indications contenues dans cet ouvrage. Cette vérification est particulièrement importante dans le cas des traitements rarement utilisés ou des traitements récents. L'utilisateur reste responsable de la posologie et du mode d'administration du traitement. L'auteur et l'éditeur demandent au lecteur de leur signaler toute erreur ou inexactitude qu'il pourrait constater.

Les marques déposées ne sont pas spécialement signalées. L'absence de ce signalement ne permet pas de conclure qu'il s'agit d'une marque libre de droits.

Toutes les sections de cet ouvrage sont protégées par les lois sur la propriété littéraire et intellectuelle. Toute utilisation non autorisée par l'éditeur, en dehors des limites autorisées par la loi, est prohibée et punissable. Cela concerne en particulier la reproduction, la traduction, le transfert sur microfilms ainsi que la saisie et le traitement de ce texte sur un support informatique.

Direction éditoriale : Andrée Piekarski  
Secrétariat d'édition : Brigitte Peyrot  
Fabrication : Philippe Deleu et Michel Perrin  
Couverture : Studio de création Flammarion



## Préface

L'échocardiographie-Doppler couleur est aujourd'hui un élément incontournable pour le diagnostic. À côté des modifications morphologiques, elle nous livre une multitude de données fonctionnelles qui aident au traitement différencié en cardiologie. L'apprentissage de cette méthode fascinante est rendu difficile par la petite fenêtre échographique et le nombre déroutant des plans de coupe. Le guide d'échographie se veut ici une aide, pour faciliter l'approche du novice.

Sans le soutien sans failles de Monsieur le Dr. Becker, ce livre n'aurait jamais été réalisé sous cette forme. Nos remerciements vont aussi à Madame Kirsten Haase et Monsieur Benjamin Bode d'Aix-la-Chapelle pour les excellentes illustrations graphiques, et à Madame le Dr. Antje Schönpflug pour son regard critique sur ce projet.

Gladbeck, été 2004

Thomas Böhmeke

## Préface du traducteur

Ce guide de poche est un outil pratique et très convivial, agrémenté d'illustrations de qualité, idéal pour se familiariser avec l'échographie cardiaque transthoracique. Nous remercions tout particulièrement les Docteurs A. Launoy, Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale, Hôpital Hautepierre, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, et L. Jesel, Service de Cardiologie, Hôpital Hautepierre, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, pour leur aide précieuse.

Docteur Guy Freys



<http://www.tresordemedecine.com/>



# Sommaire

## Exploration 2

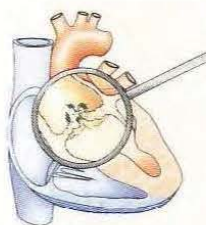
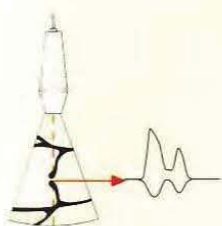
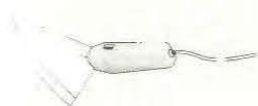
Images et position du patient	2
Coupe parasternale grand axe	8
Coupe parasternale petit axe	14
Voie apicale	26
Voie sus-sternale	36
Voie sous-costale	40

## Échographie TM et Doppler 42

Échographie en mode TM	44
Doppler	48

## Imagerie pathologique 76

Pathologies valvulaires	78
Pathologies coronariennes	132
Cardiomyopathies	150
Prothèses valvulaires	164
Pathologies inflammatoires	180
Anomalies du septum	194
Pathologies hypertensives	204
Divers	212





# 1 Exploration





2	<b>Images et position du patient</b>
2	Sonde et plan de coupe
4	Conditions de l'examen
6	Quatre voies d'accès au cœur
8	<b>Coupe parasternale grand axe</b>
8	Position de la sonde, image obtenue
10	Structures anatomiques
11	Correction de l'image
14	<b>Coupe parasternale petit axe</b>
14	Position de la sonde, image obtenue
16	Structures anatomiques
18	Correction de l'image
20	Visualisation de la valve mitrale
22	Visualisation des cordages
24	Visualisation des piliers
26	<b>Voie apicale</b>
26	Position de la sonde, image obtenue
28	Coupe apicale 4 cavités
30	Coupe apicale 2 cavités
32	Coupe apicale 3 cavités
34	Coupe apicale 5 cavités
36	<b>Voie sus-sternale</b>
36	Position de la sonde
37	Structures anatomiques
38	Visualisation de l'aorte ascendante
39	Visualisation de l'aorte descendante
40	<b>Voie sous-costale</b>
40	Position de la sonde
41	Structures anatomiques



# 2 Échographie TM et Doppler



http://www.tresordemedecine.com





44	<b>Échographie en mode TM</b>
44	Principe de l'échographie en mode TM
45	Valve aortique
46	Valve mitrale
47	Ventricule gauche
48	<b>Doppler</b>
48	Effet Doppler
49	Représentation du flux sanguin
50	Représentation des spectres Doppler sur l'écran
52	Doppler continu
54	Doppler pulsé
56	Principe du Doppler couleur
58	Aliasing
60	Valve tricuspide en coupe parasternale petit axe
62	Valve pulmonaire en coupe parasternale petit axe
64	Valve mitrale en coupe apicale 2 cavités
66	Valve aortique en coupe apicale 3 cavités
68	Valve tricuspide en coupe apicale 4 cavités
70	Valve aortique en coupe apicale 5 cavités
72	Aorte par la voie sus-sternale
74	Oreillettes par la voie sous-costale
75	Valve mitrale par la voie sous-costale

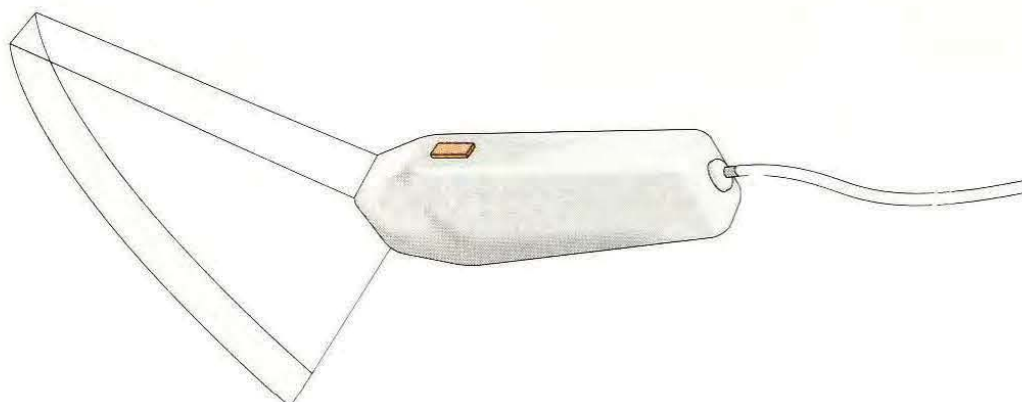


# 3 Imagerie pathologique

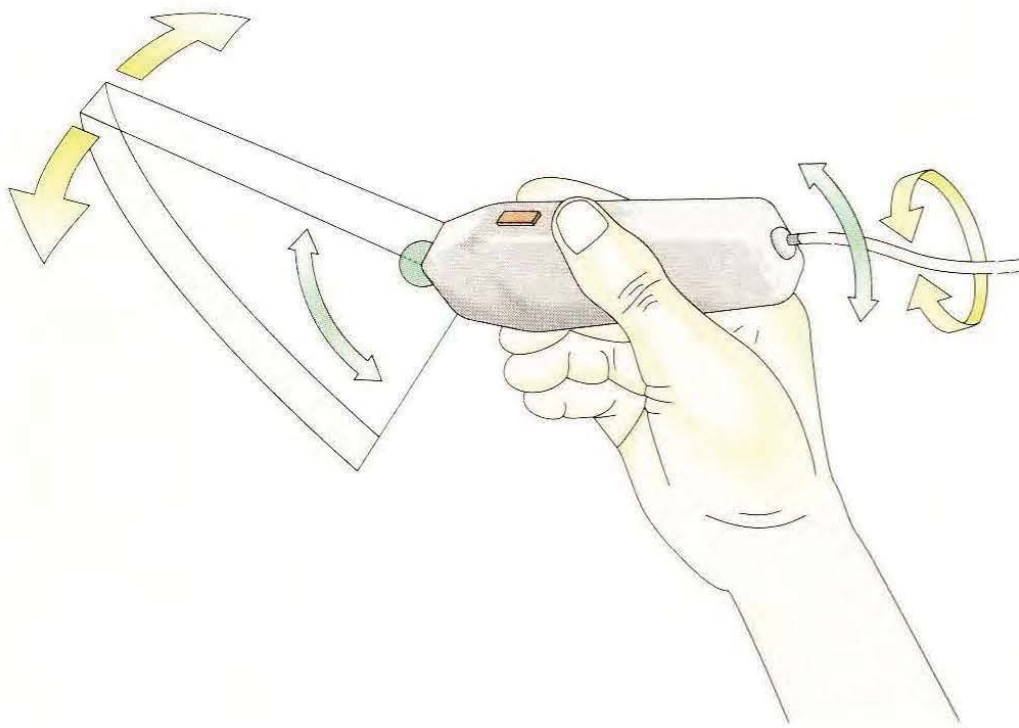


78	<b>Pathologies valvulaires</b>
78	Rétrécissement aortique
88	Rétrécissement mitral
96	Insuffisance aortique
106	Insuffisance mitrale
114	Prolapsus mitral
122	Insuffisance tricuspидienne
128	Insuffisance pulmonaire
132	<b>Pathologies coronariennes</b>
132	Infarctus antérieur
138	Infarctus latéral
140	Infarctus postérieur
144	Cardiomyopathie ischémique
150	<b>Cardiomyopathies</b>
150	Cardiomyopathie dilatée
156	Cardiomyopathie hypertrophique obstructive
160	Cardiomyopathie hypertrophique non obstructive
164	<b>Prothèses valvulaires</b>
164	Bioprothèse aortique
168	Prothèse mécanique aortique
172	Prothèse mécanique mitrale
176	Anneau mitral prothétique
180	<b>Pathologies inflammatoires</b>
180	Endocardite mitrale
184	Endocardite aortique
188	Péricardite et tamponnade
194	<b>Anomalies du septum</b>
194	Communication interauriculaire
198	Communication interventriculaire
202	Anévrisme du septum interauriculaire
204	<b>Pathologies hypertensives</b>
204	Hypertension artérielle
208	Cœur pulmonaire
212	<b>Divers</b>
212	Stimulateur cardiaque implanté dans l'oreillette droite
214	Myxome de l'oreillette gauche
216	Stimulateur cardiaque implanté dans le ventricule droit
218	Anévrisme du ventricule avec thrombus
220	Tumeur du ventricule
222	Kyste du ventricule
224	Dissection aortique



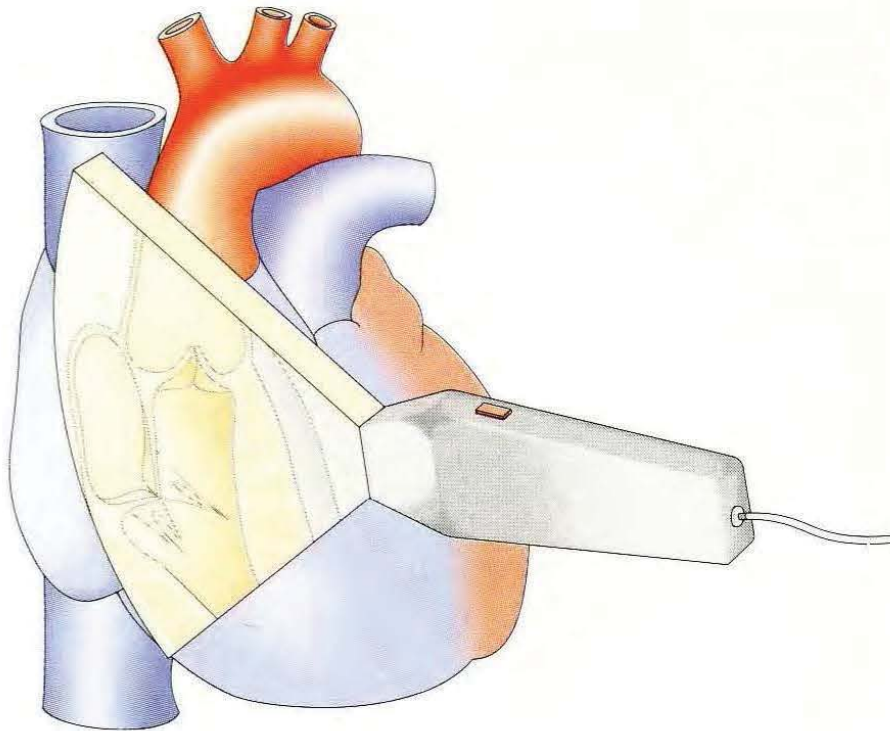


Les sondes d'échocardiographie usuelles possèdent un repère permettant d'indiquer le plan de coupe.



Pour obtenir les différents plans de coupe, la sonde peut être inclinée (vert) ou tournée (jaune).





Coupe longitudinale du cœur, sonde proche du ventricule droit, en arrière le ventricule gauche avec la valve mitrale.

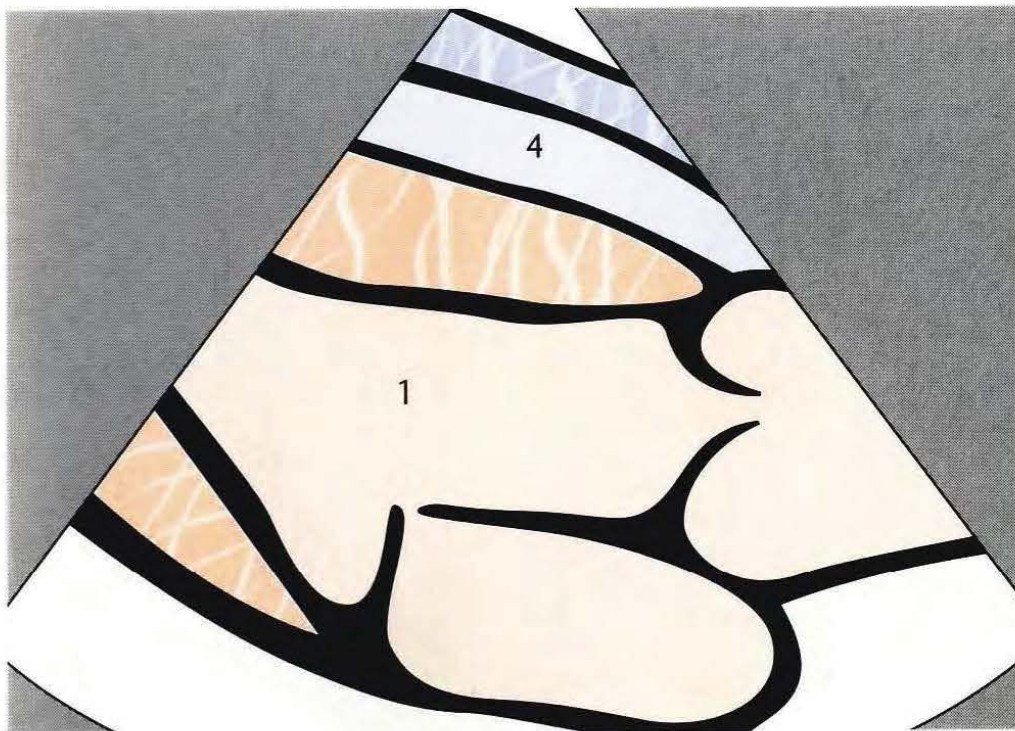
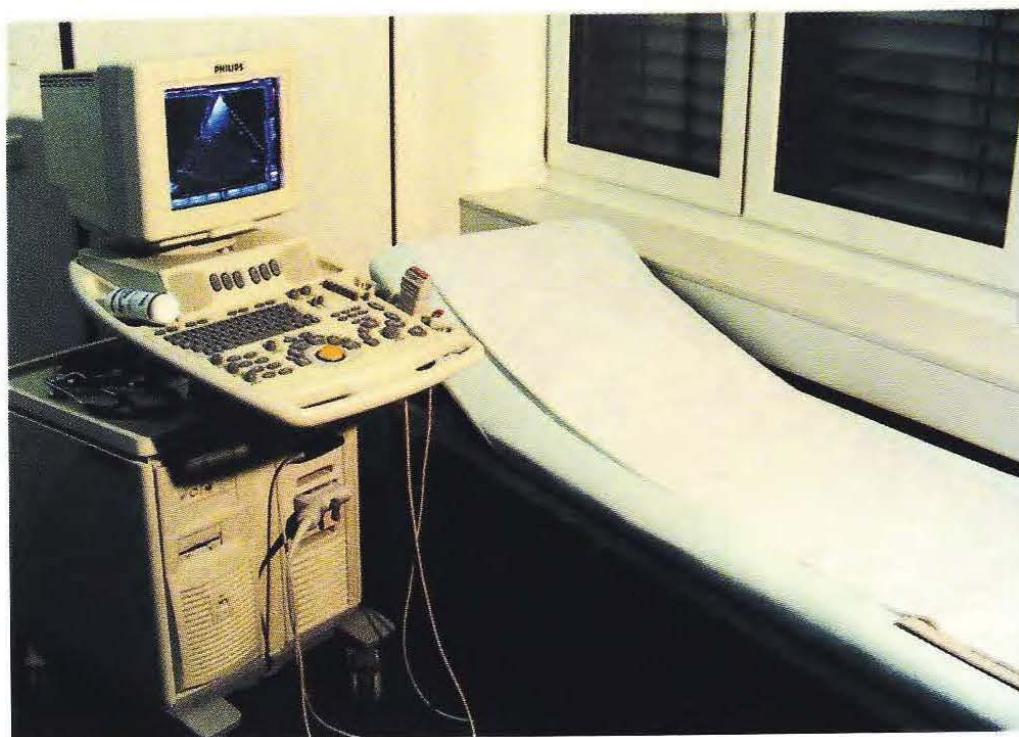


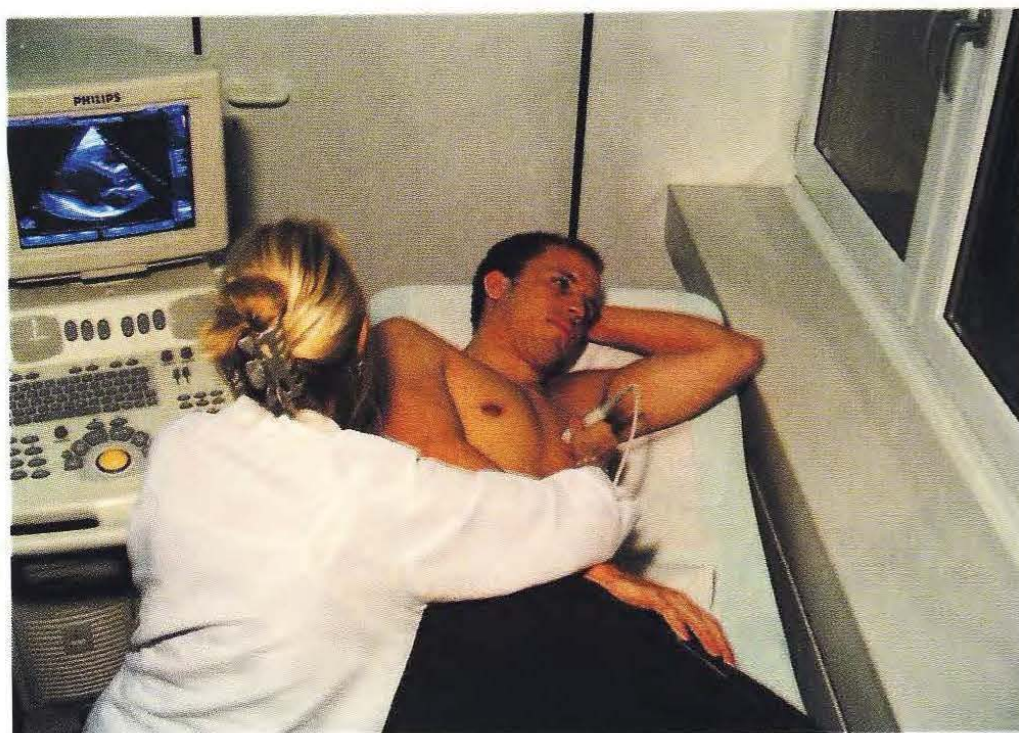
Image correspondante sur l'écran : le ventricule droit, en position antérieure, est figuré en haut de l'image.





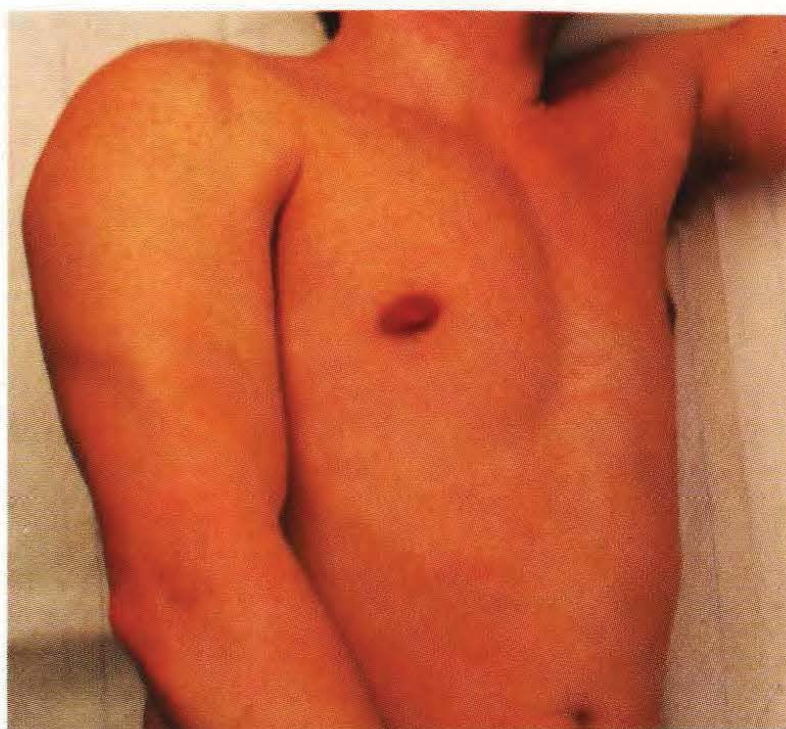


Habituellement l'échographe est placé à gauche de la table d'examen du patient.



L'opérateur se met à l'aise sur un tabouret à roulettes.





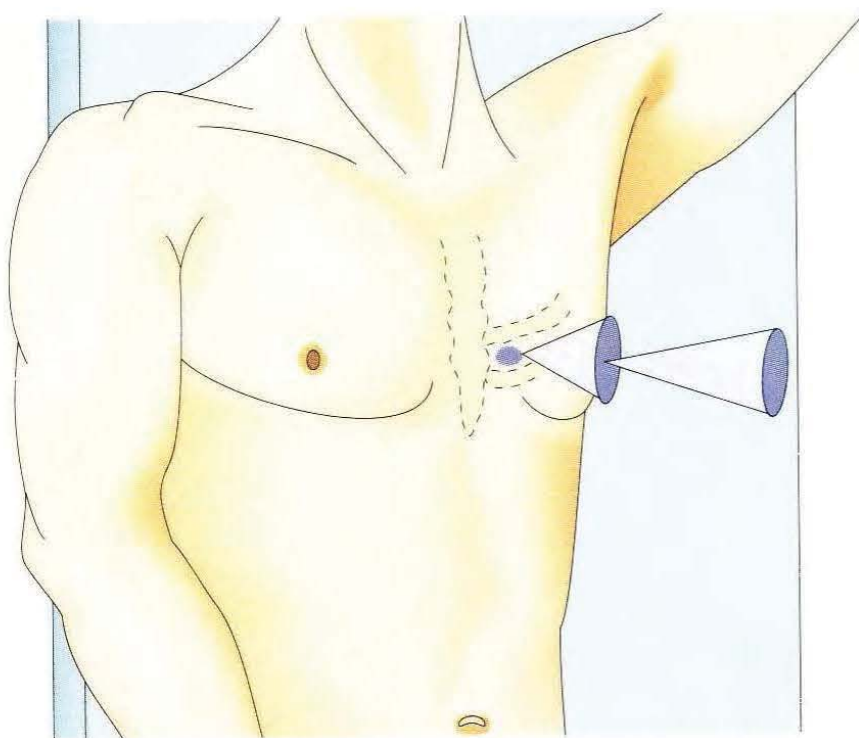
Pour l'exploration des voies parasternale et apicale, le patient est en décubitus latéral gauche.



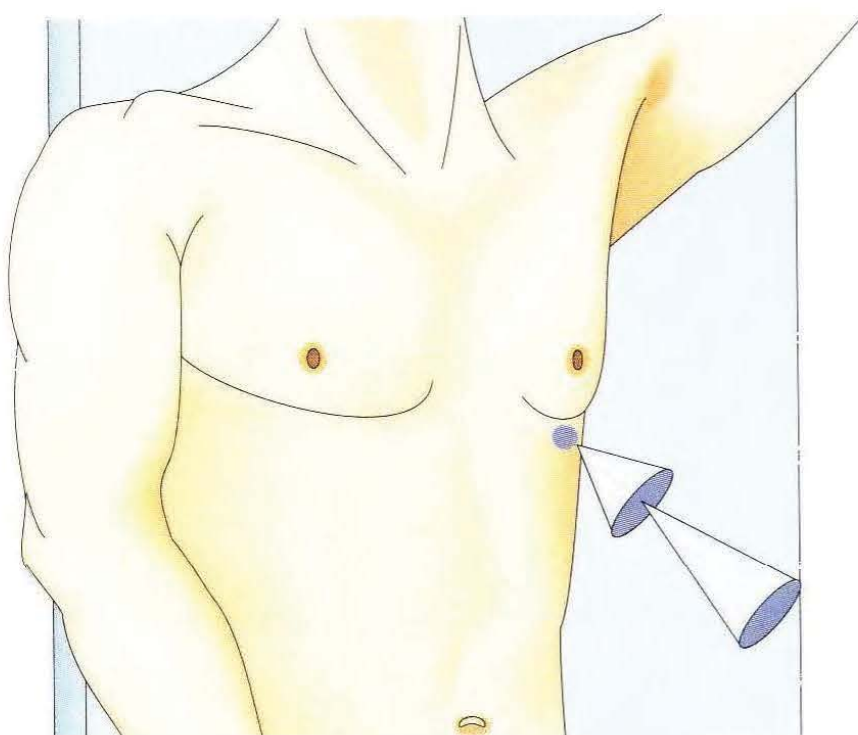
L'exploration des voies suprasternale et sous-costale s'effectue en position dorsale.





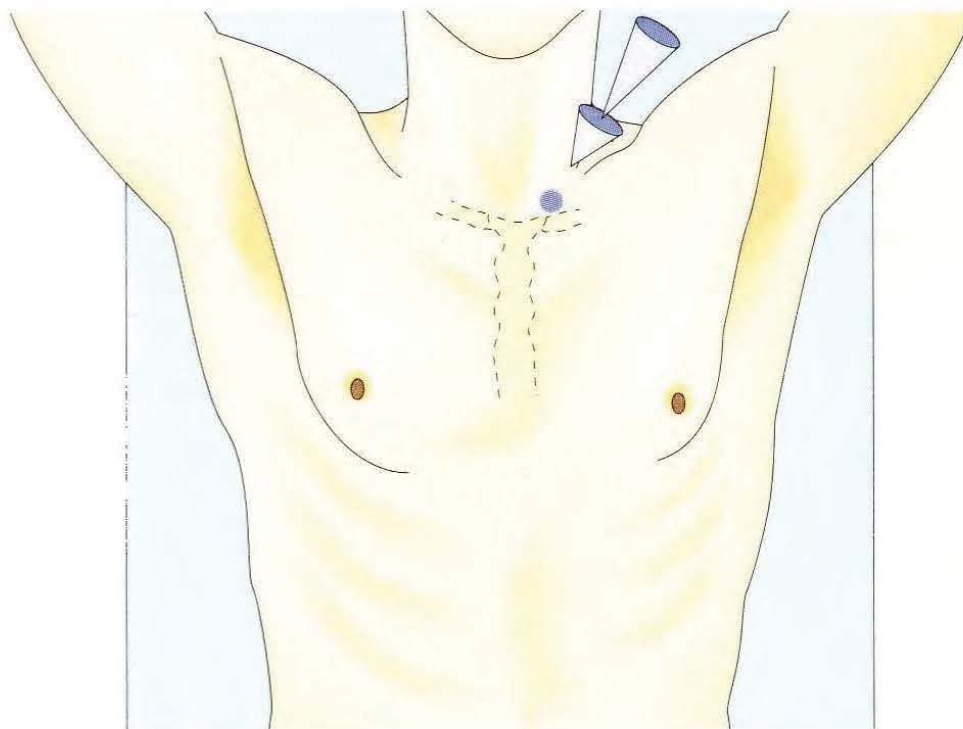


Pour l'exploration de la voie parasternale, le patient est en décubitus latéral gauche, le bras gauche sous la tête. La voie se situe dans le 4<sup>e</sup> espace intercostal contre le sternum.

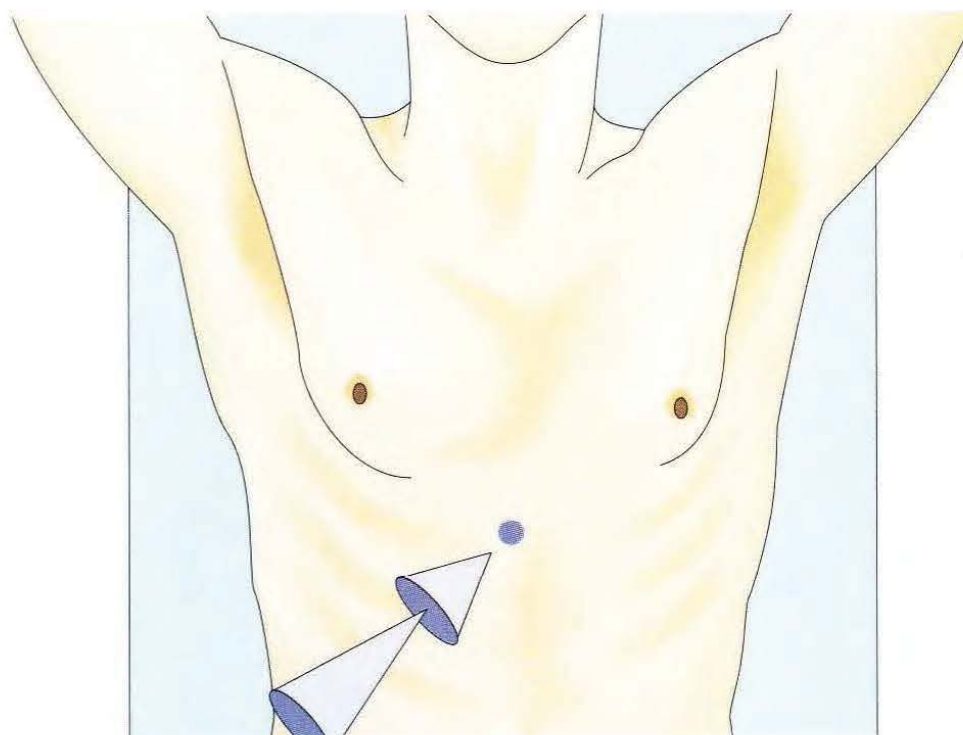


La voie apicale est aussi explorée en décubitus latéral gauche, au niveau du choc de la pointe du cœur.





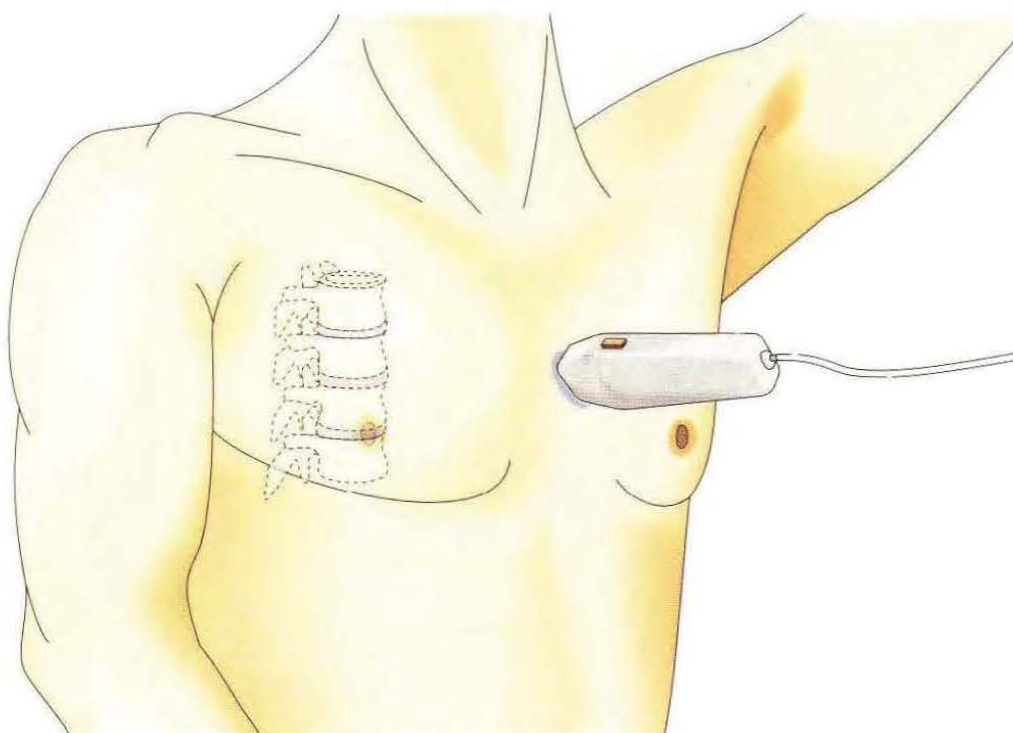
Pour la voie sus-sternale, le patient est en décubitus dorsal, la crosse de l'aorte est explorée à partir de la fourchette sternale.



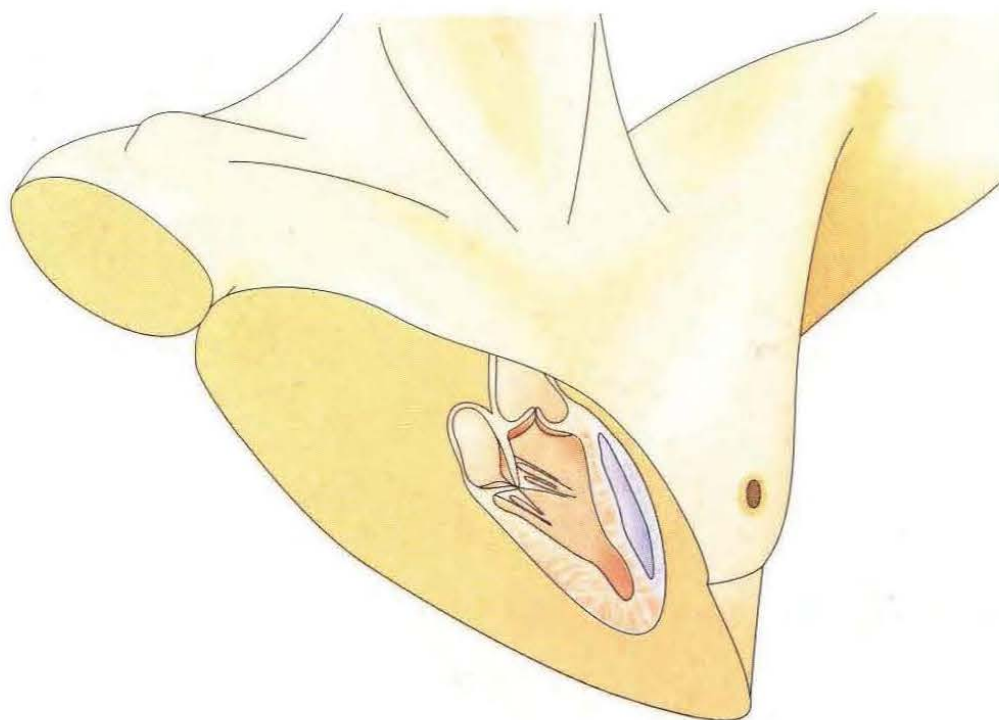
Toujours en décubitus dorsal, la voie sous-costale aborde le cœur par voie caudale.





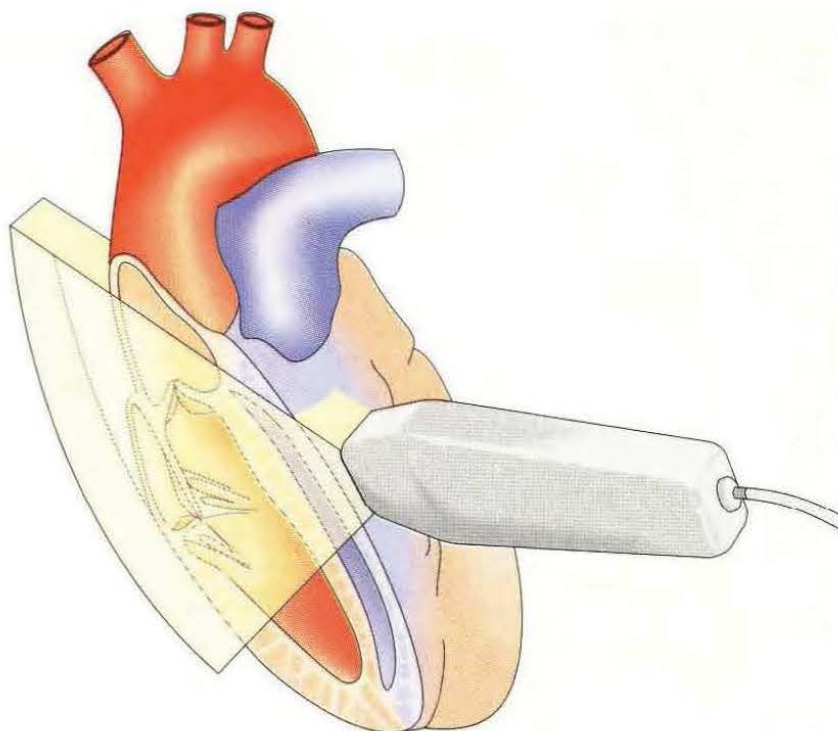


Coupe parasternale grand axe : à partir du 4<sup>e</sup> espace intercostal, contre le sternum (le plus souvent ce petit passage a la taille d'un timbre poste, à côté du poumon), le transducteur vise verticalement la colonne vertébrale.



La sonde est orientée sur une ligne passant par le creux axillaire droit et l'arc costal inférieur gauche.





Le plan de coupe traverse le cœur de la pointe du ventricule à l'aorte.



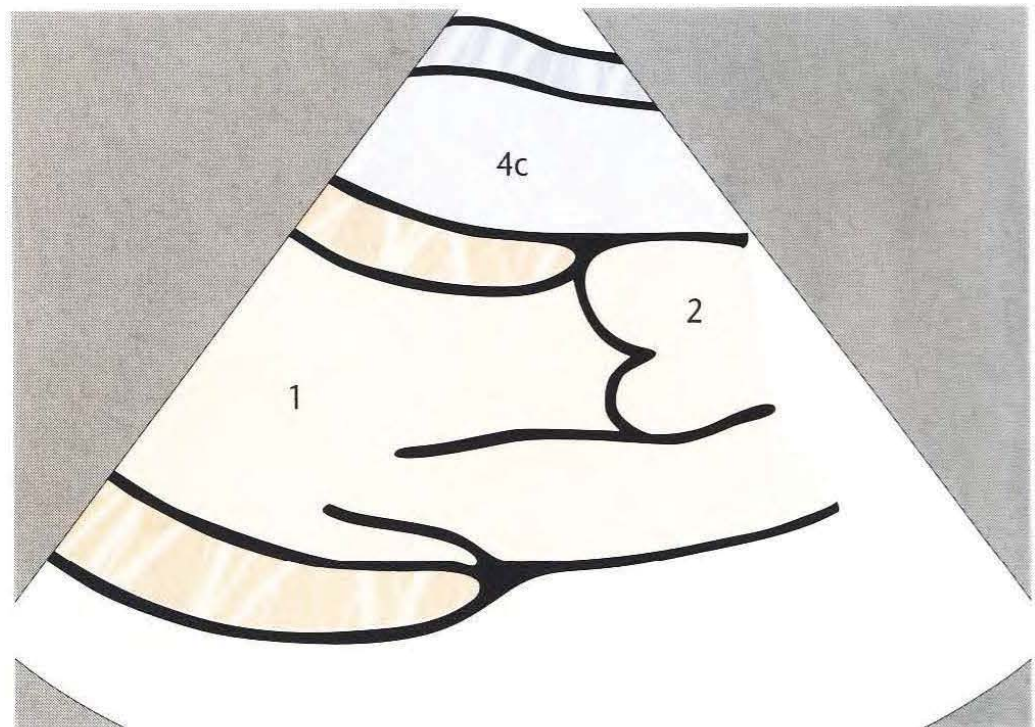
En haut l'image du ventricule droit, en dessous les structures cardiaques gauches.







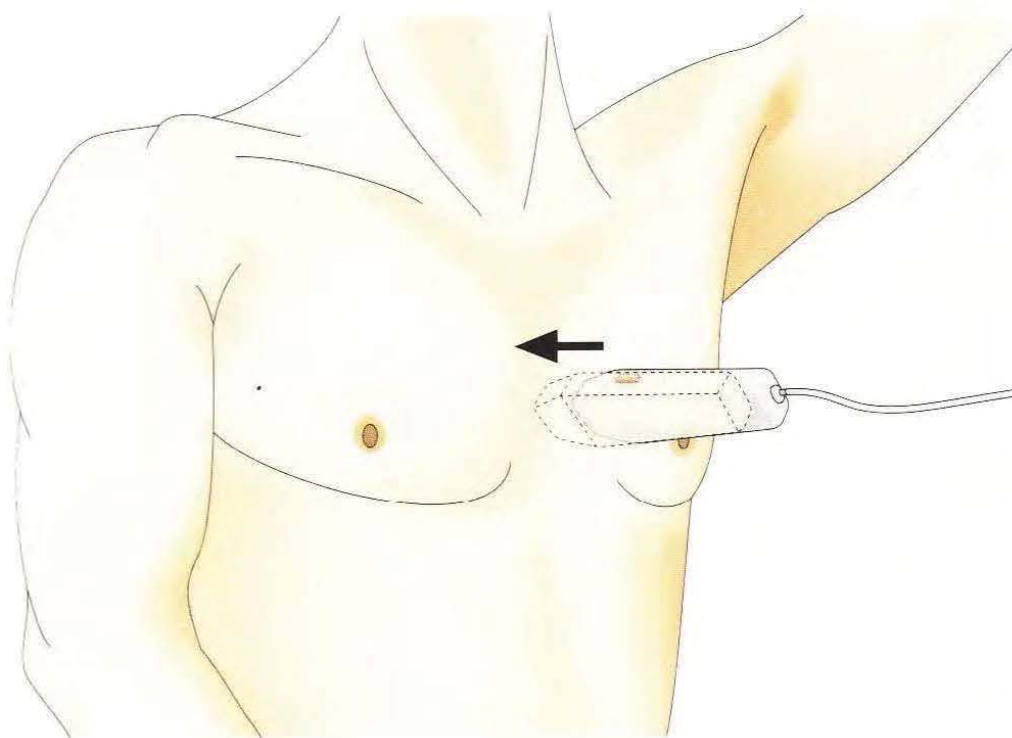
L'aorte initiale, à droite et à mi-hauteur de l'image, sert de repère ; en dessous la valve mitrale, à gauche le ventricule gauche.



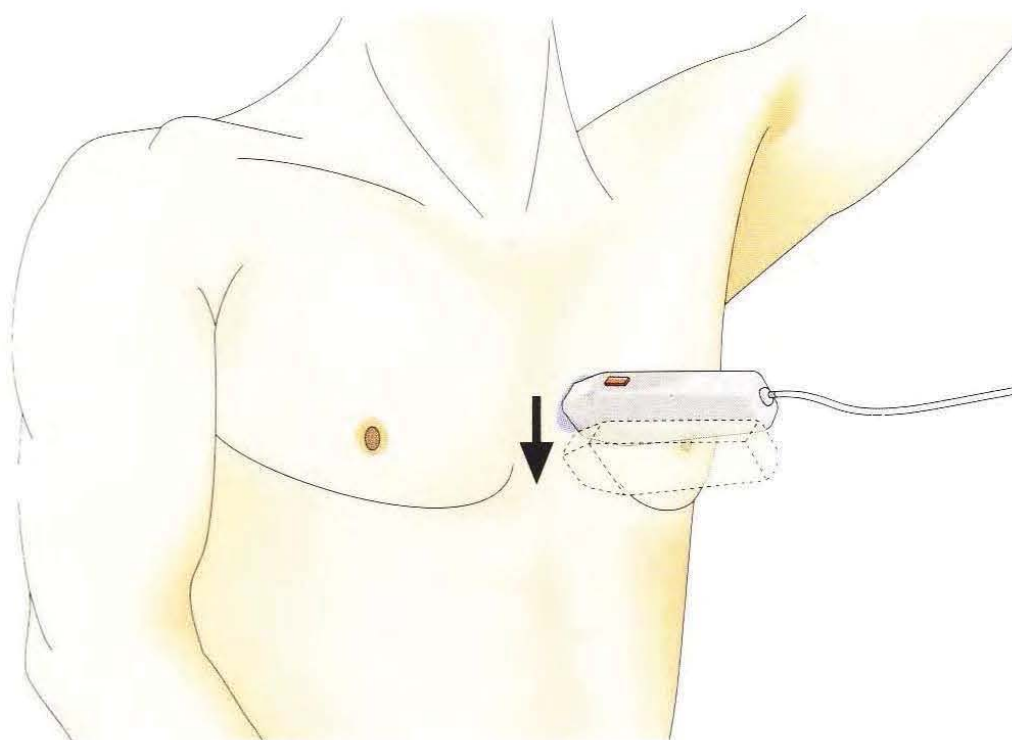
Proche du transducteur, le ventricule droit, au centre de l'image, à gauche le ventricule gauche, à droite la valve aortique.



<http://www.tresordemedecine.com/>



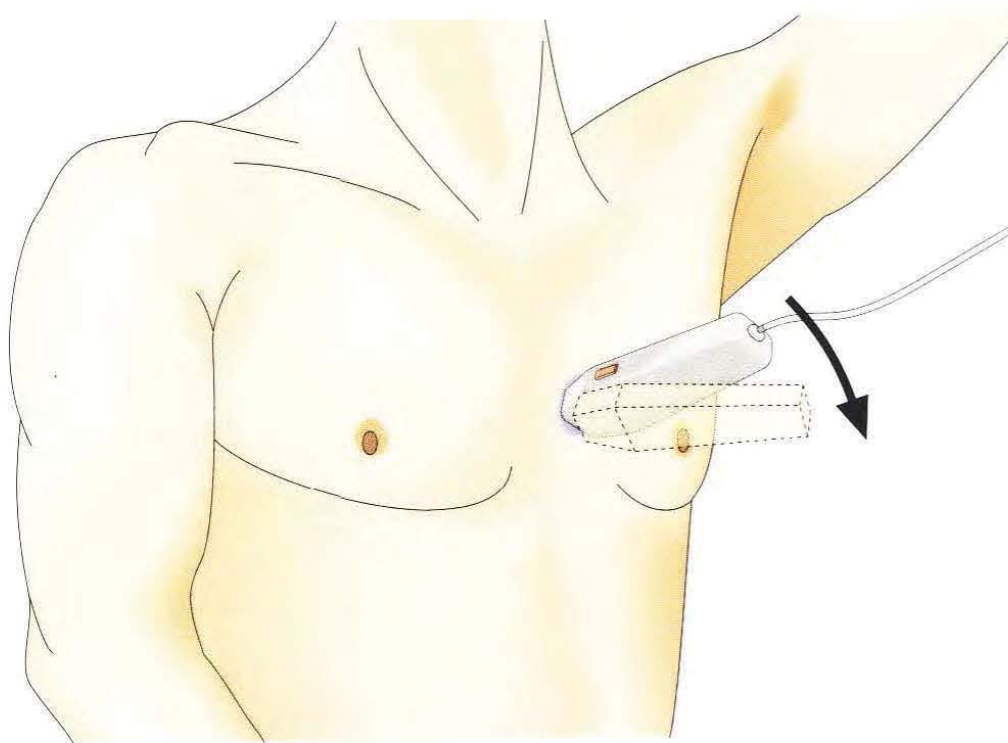
Si aucune structure cardiaque n'est visible,  
on rapproche le transducteur du sternum...



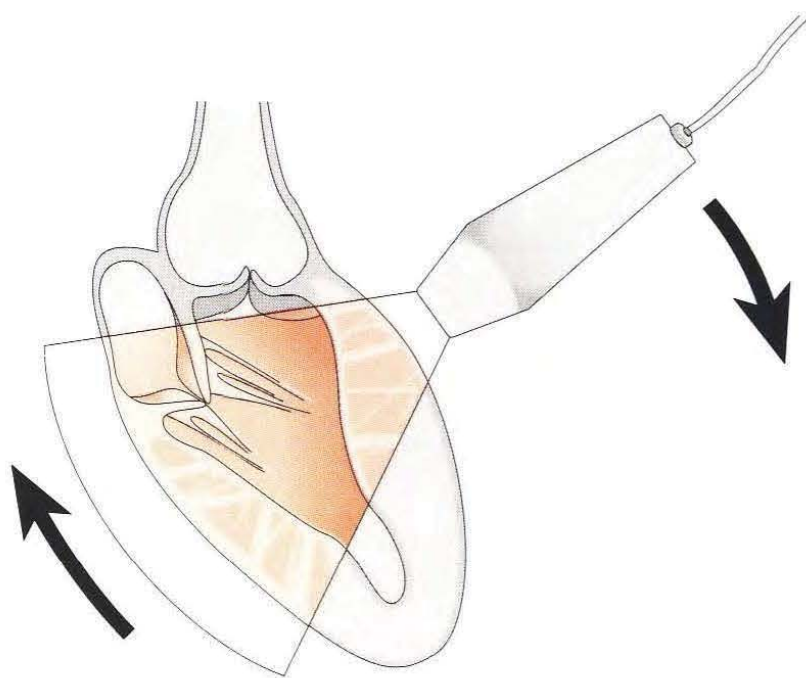
...ou bien on effectue l'exploration un espace intercostal plus bas.





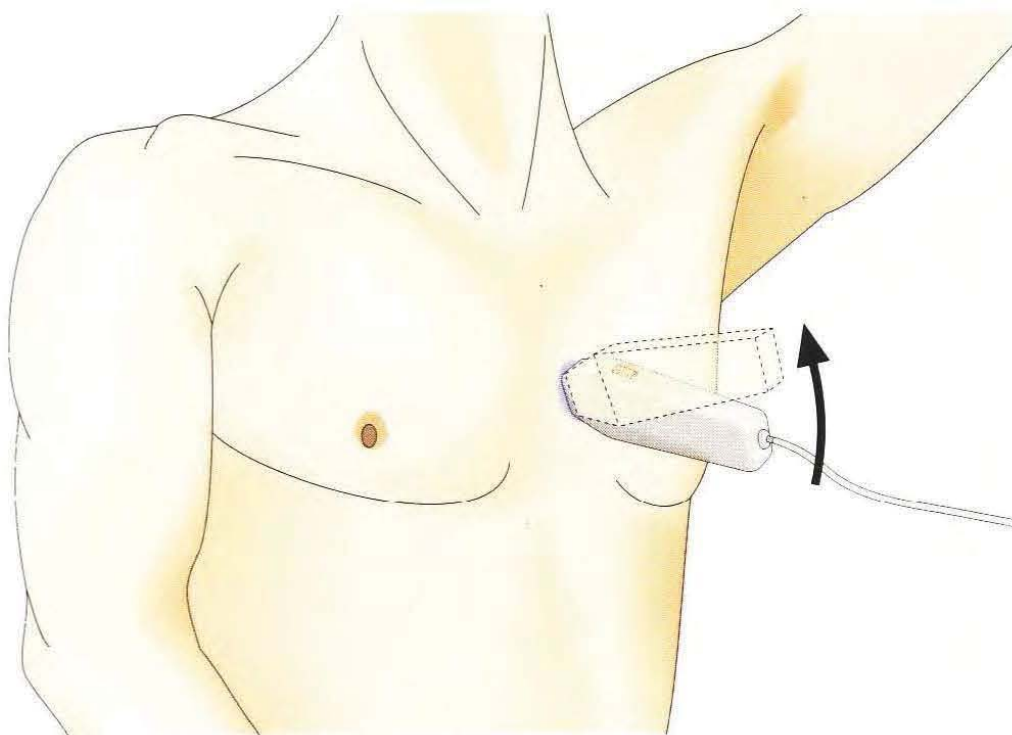


Si l'on voit trop de ventricule gauche, il faut incliner la sonde vers le haut, donc le câble vers la crête iliaque gauche.

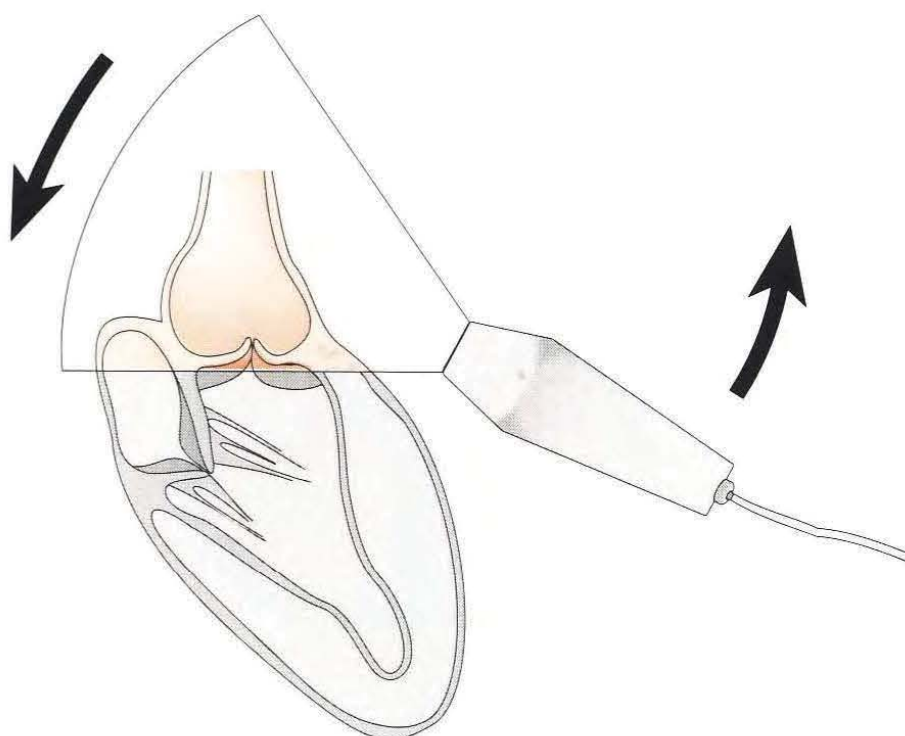


Plan de coupe trop orienté vers le bas : seul le ventricule gauche est visible.





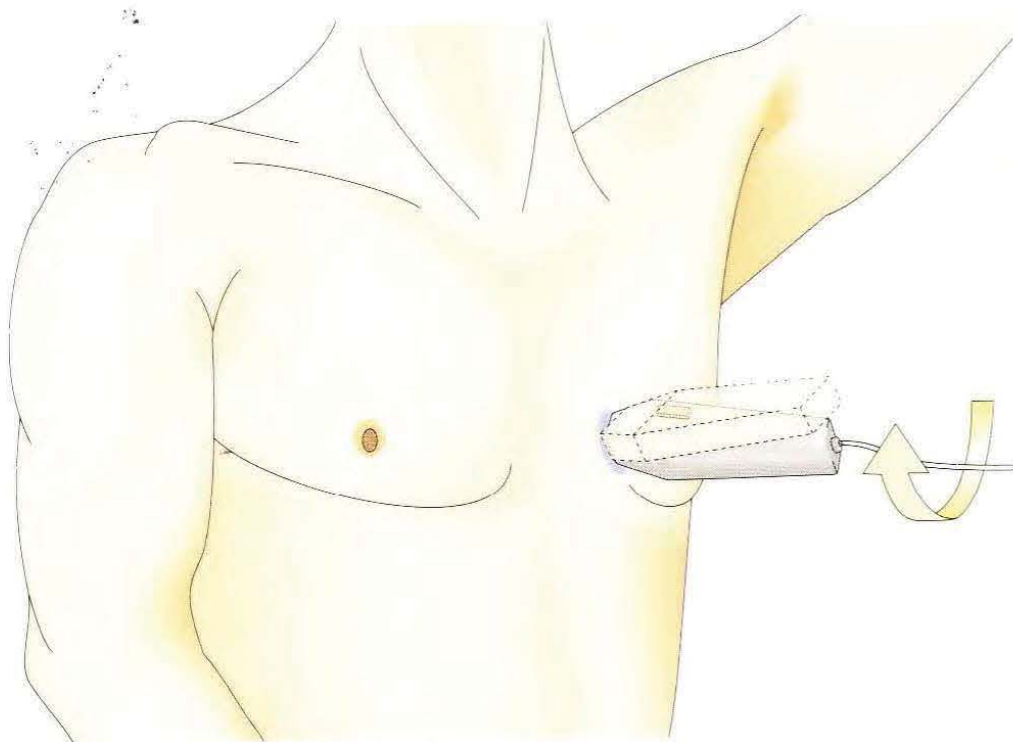
Si l'on voit trop d'aorte ascendante, il faut incliner la sonde vers le bas, donc le câble vers l'épaule droite.



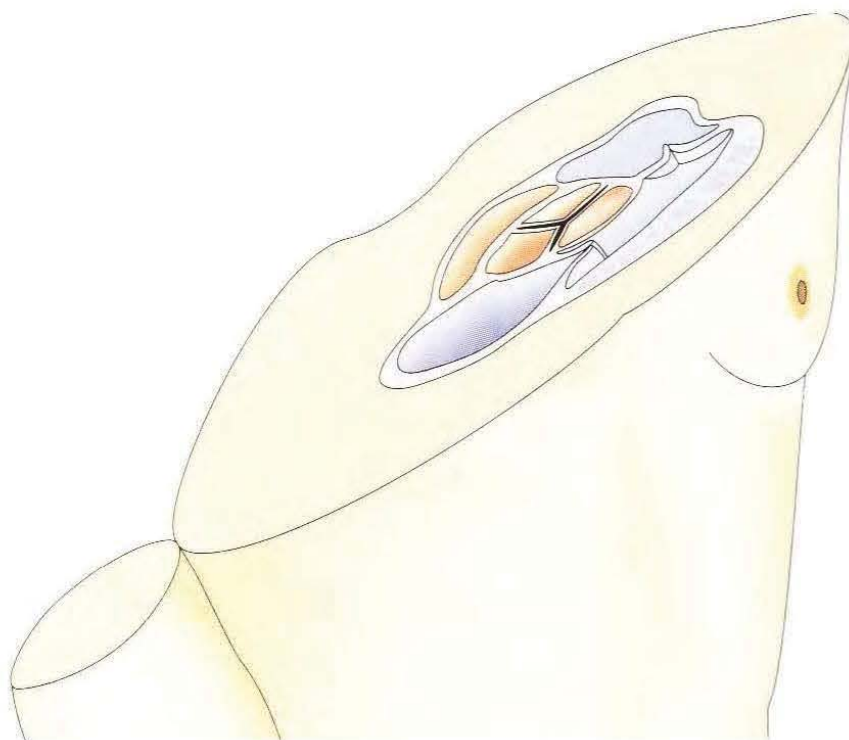
Plan de coupe trop orienté vers le haut : vue prédominante de l'aorte ascendante.





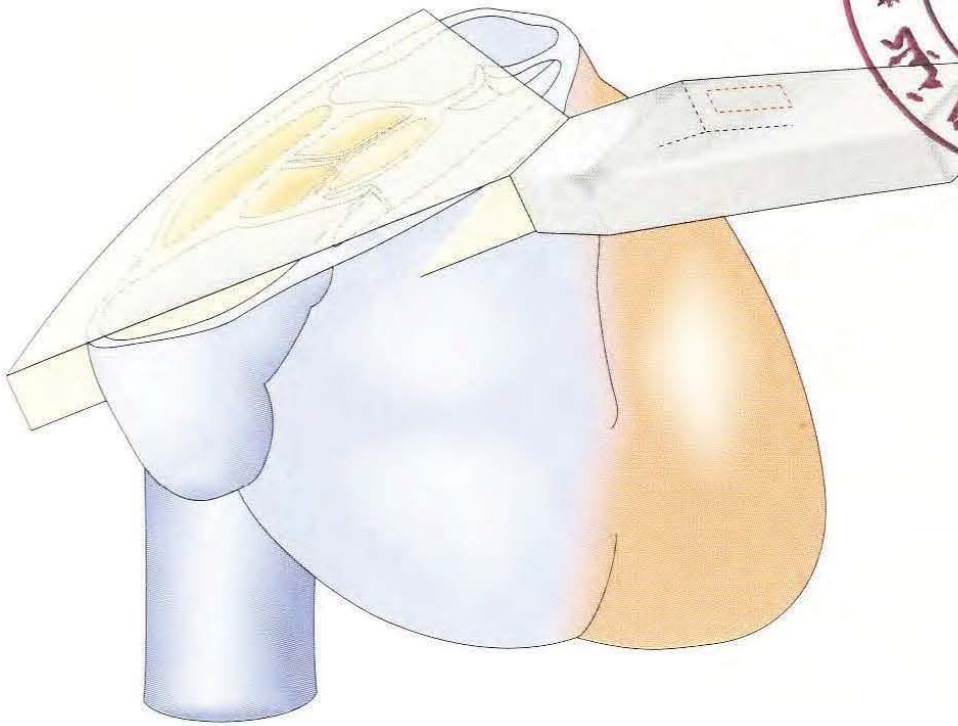


Par rotation de  $90^\circ$  du transducteur dans le sens des aiguilles d'une montre, on visualise le cœur en coupe parasternale petit axe.

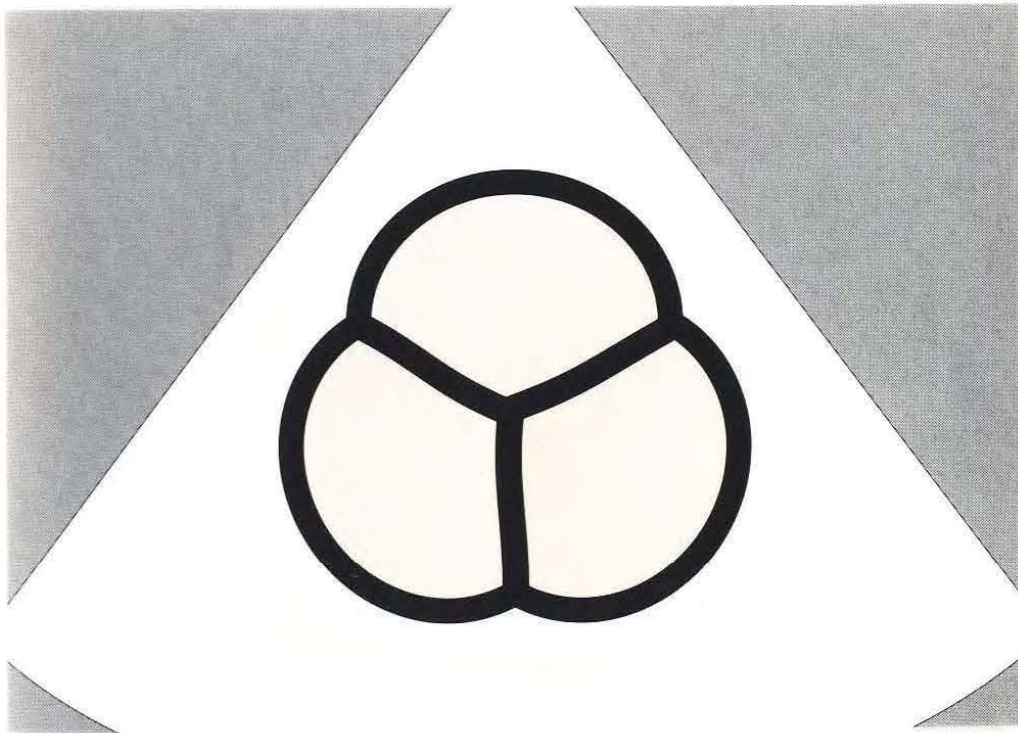


Le plan de coupe suit une ligne passant entre l'épaule gauche et l'arc costal droit.





La coupe transversale du cœur se situe à la hauteur de la valve aortique.



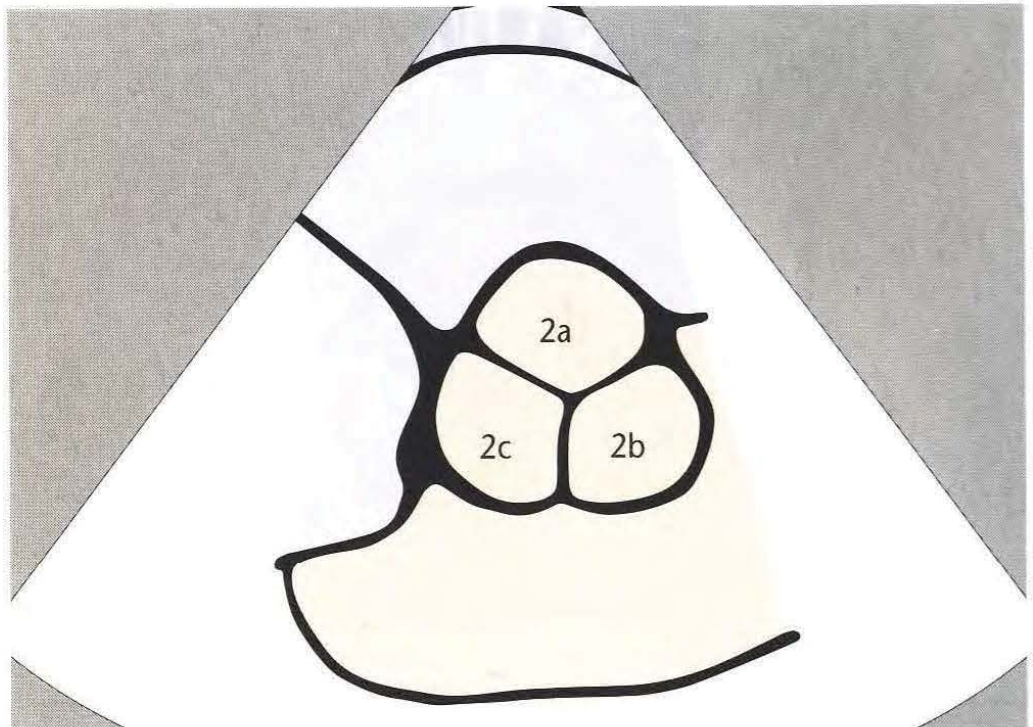
Le repère est représenté par la structure typique de la valve aortique  
au milieu de l'image.







Coupe parasternale petit axe au niveau de la valve aortique.

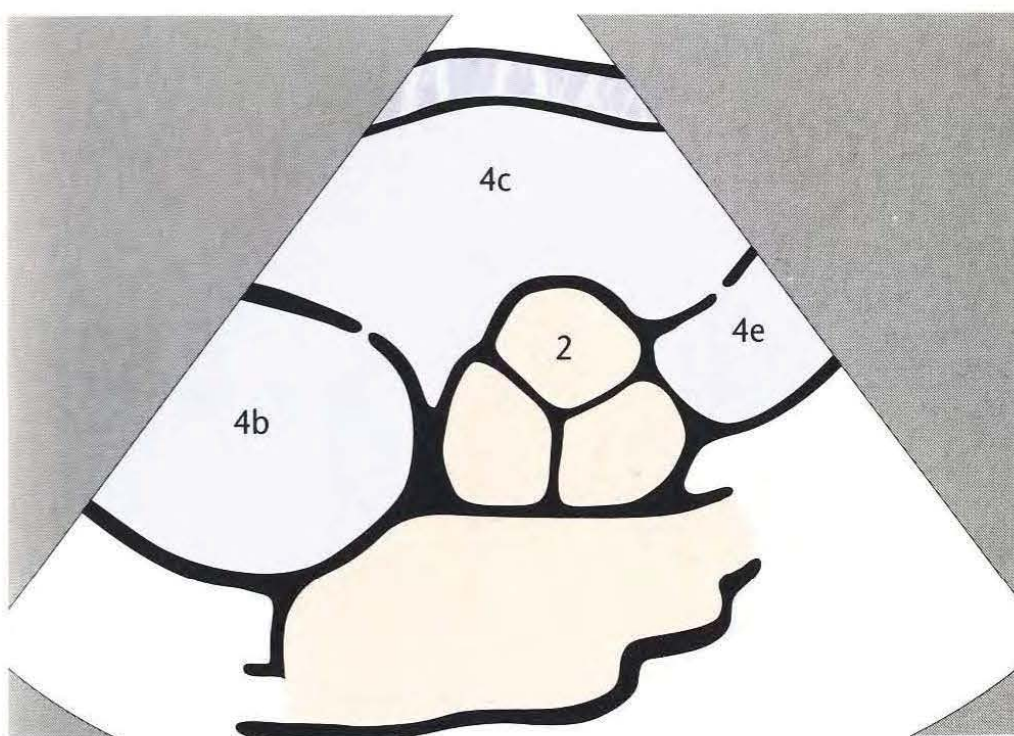


Le ventricule droit et les trois sigmoïdes de la valve aortique en coupe transversale.





Coupe parasternale petit axe avec la valve aortique au centre de l'image et les structures cardiaques droites au voisinage.



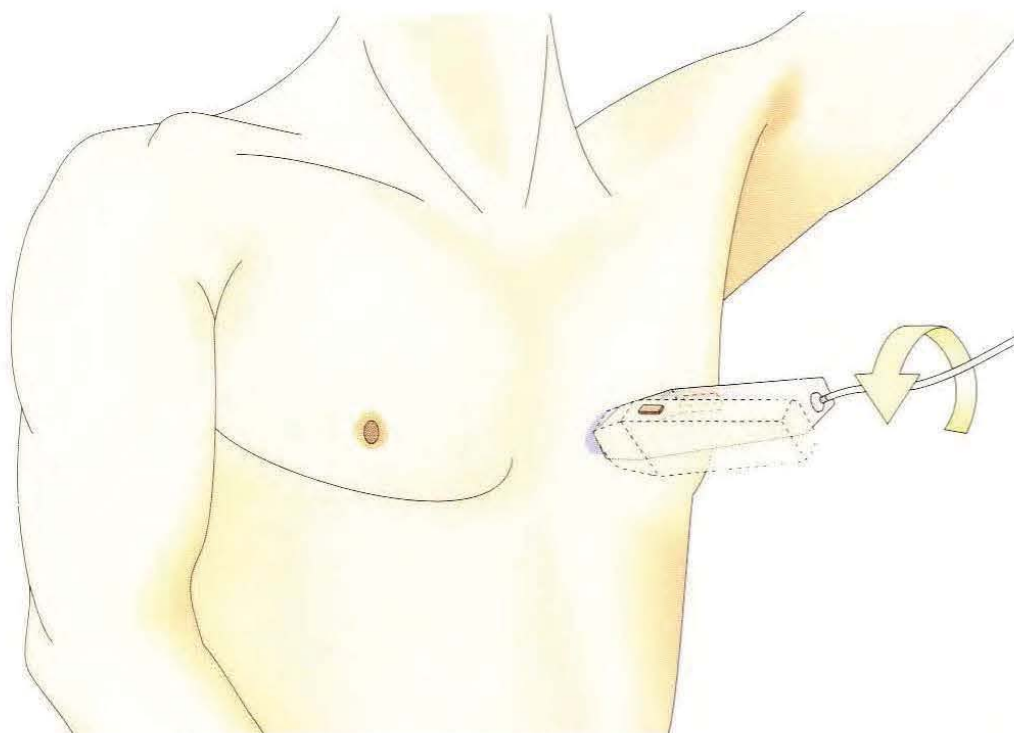
Valve tricuspide et valve pulmonaire en coupe parasternale petit axe.







Si le transducteur n'est pas correctement tourné dans la voie parasternale, on a fréquemment une superposition du poumon.

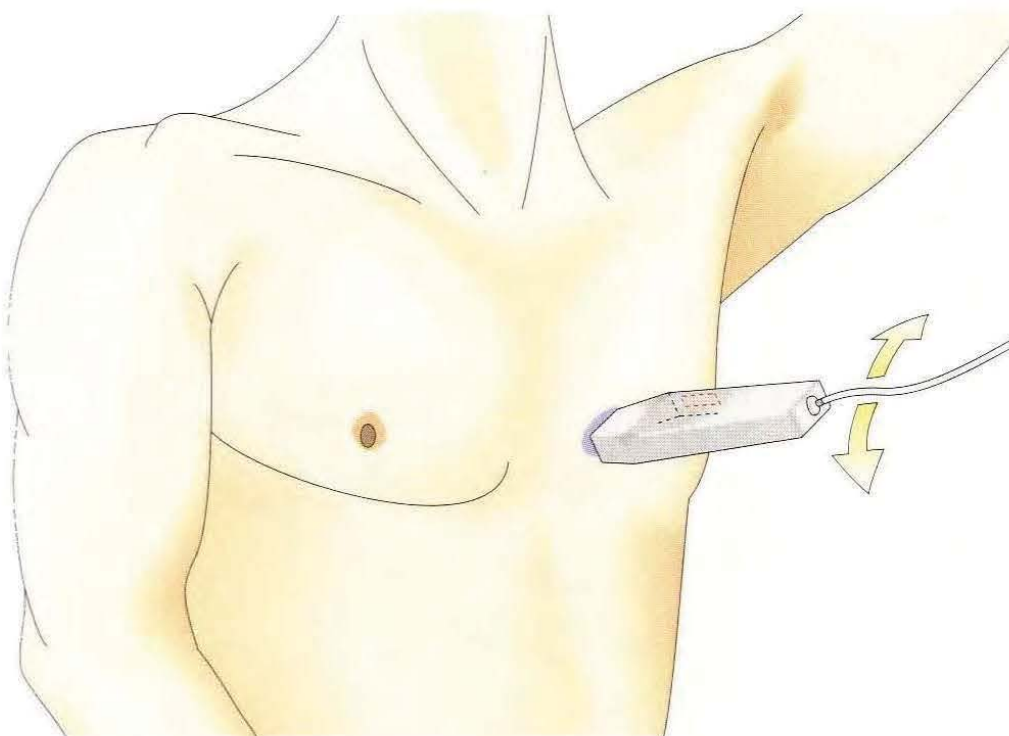


Si l'orientation a été perdue, on retourne à la coupe parasternale grand axe et on reprend tout au début.





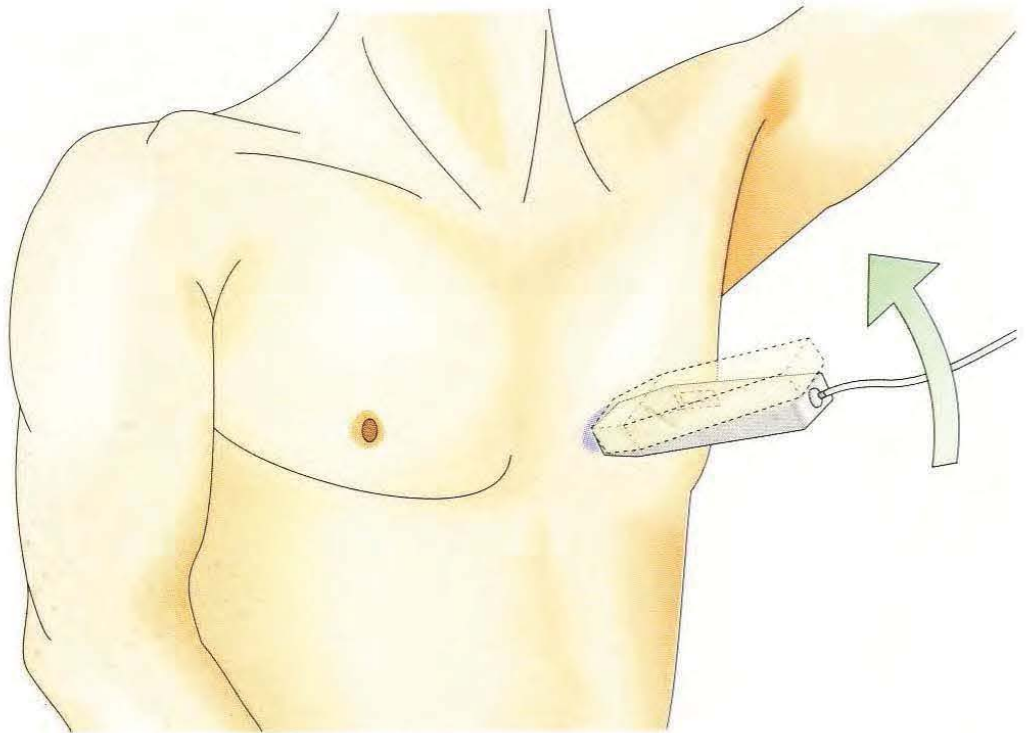
Si le plan de coupe n'est pas optimal, il en résulte une entaille latérale de l'image aortique.



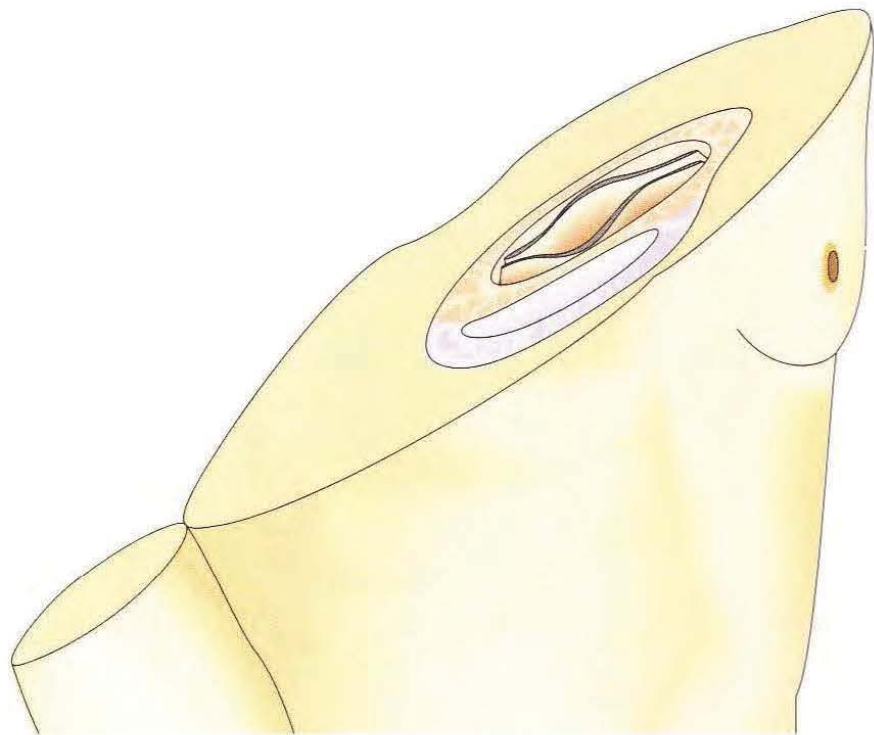
Il suffit alors d'appliquer une légère rotation du transducteur vers la droite ou la gauche.







Par une légère inclinaison du transducteur vers le bas (câble de la sonde vers l'épaule gauche), on visualise la valve mitrale en coupe transversale.

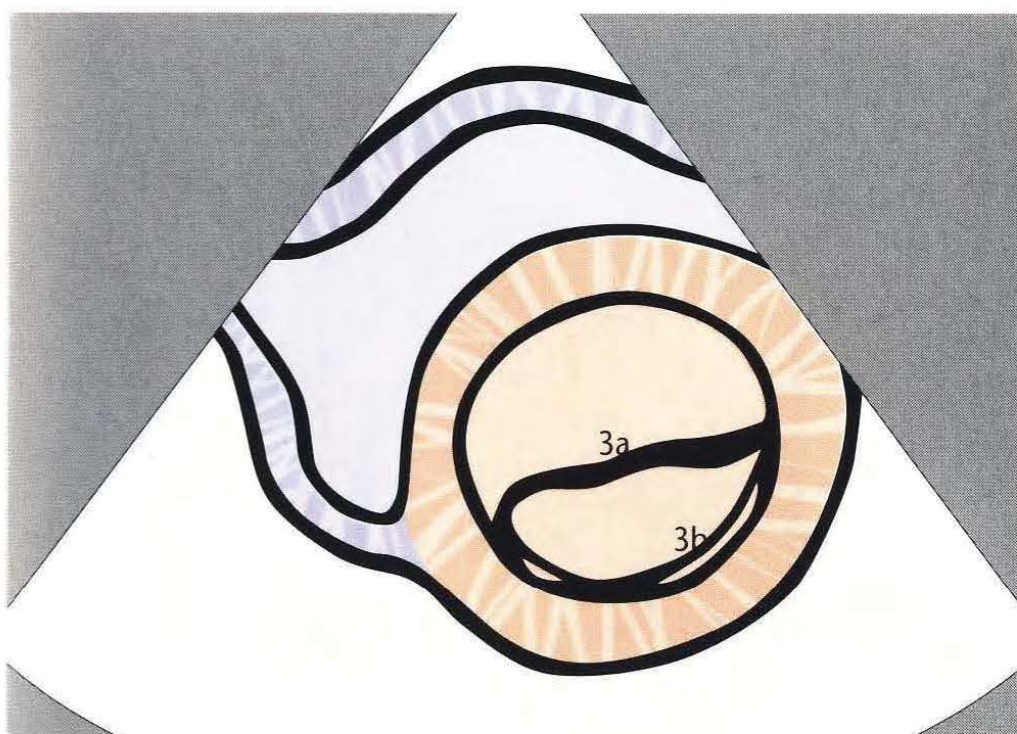


Les bords des valves sont nets.





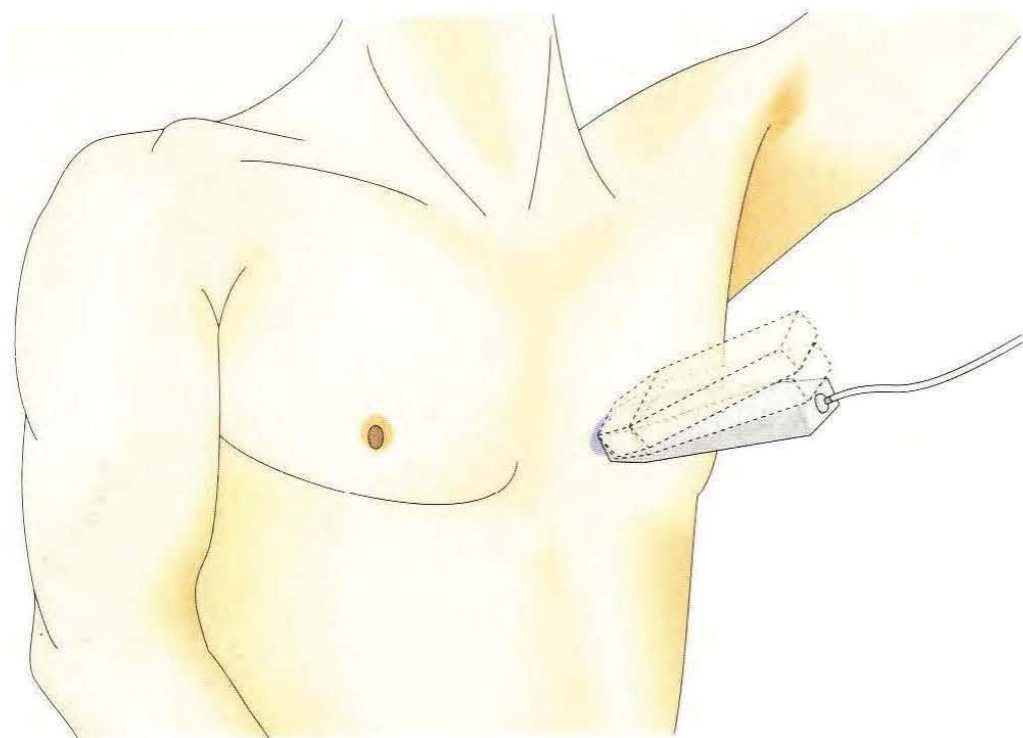
Les mouvements de la valve mitrale sont comparables à l'ouverture de la bouche d'un poisson.



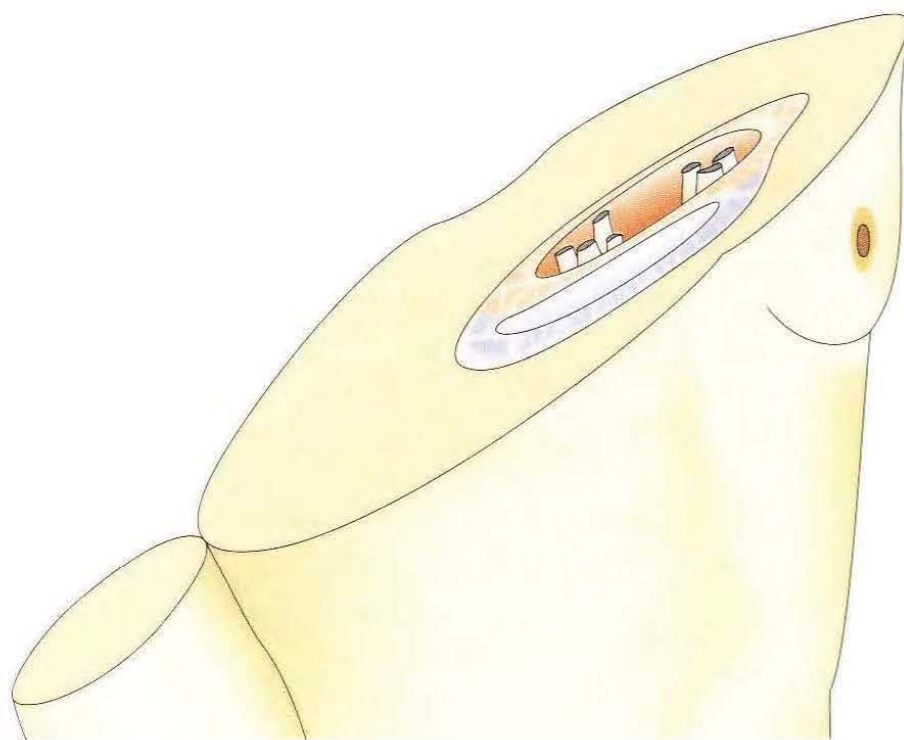
Grande (antérieure) et petite (postérieure) valves mitrales.







La poursuite de l'inclinaison vers le bas visualise les cordages.

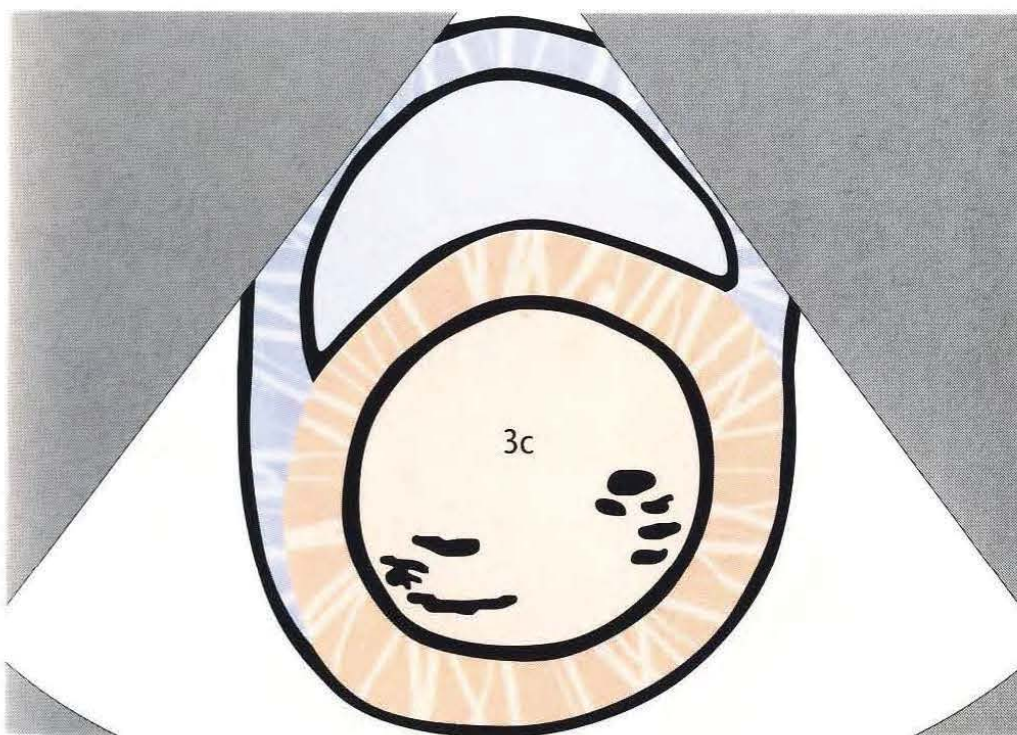


Les cordages sont coupés transversalement.





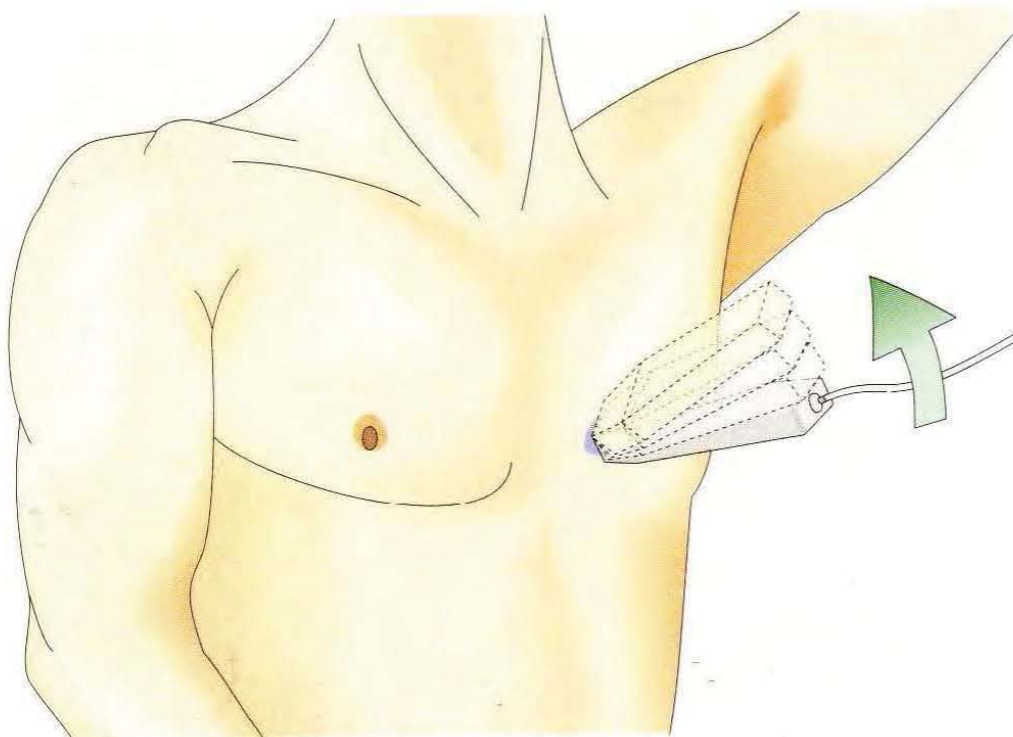
Le ventricule gauche est rond si la coupe transversale est correcte.



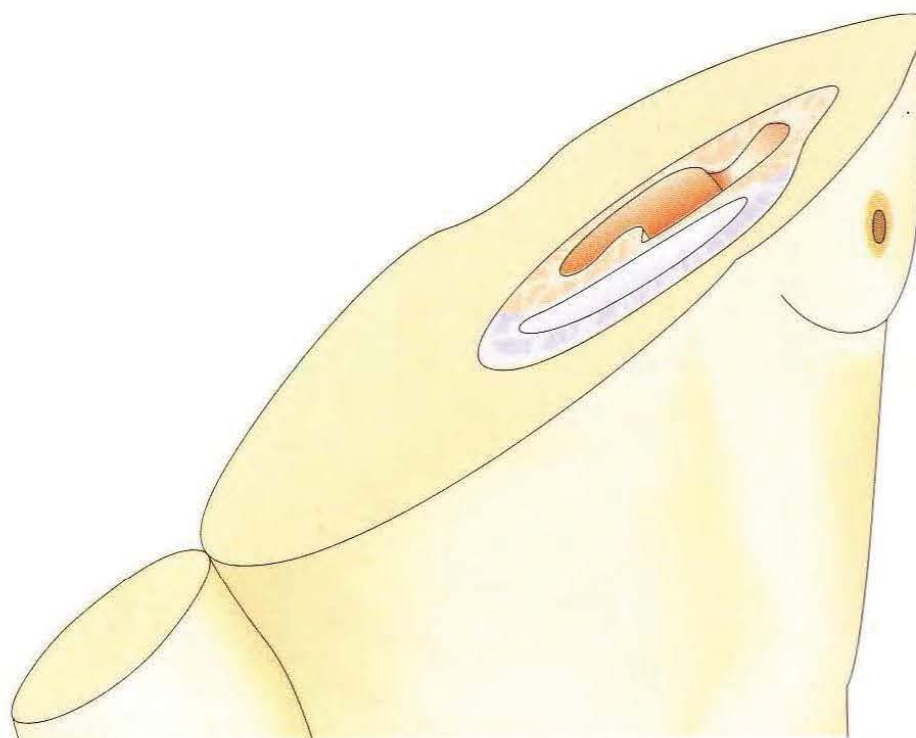
Dans ce plan de coupe, on peut bien apprécier la contractilité des segments ventriculaires gauches proches de la base.







Une inclinaison supplémentaire vers le bas visualise les piliers en coupe transversale.

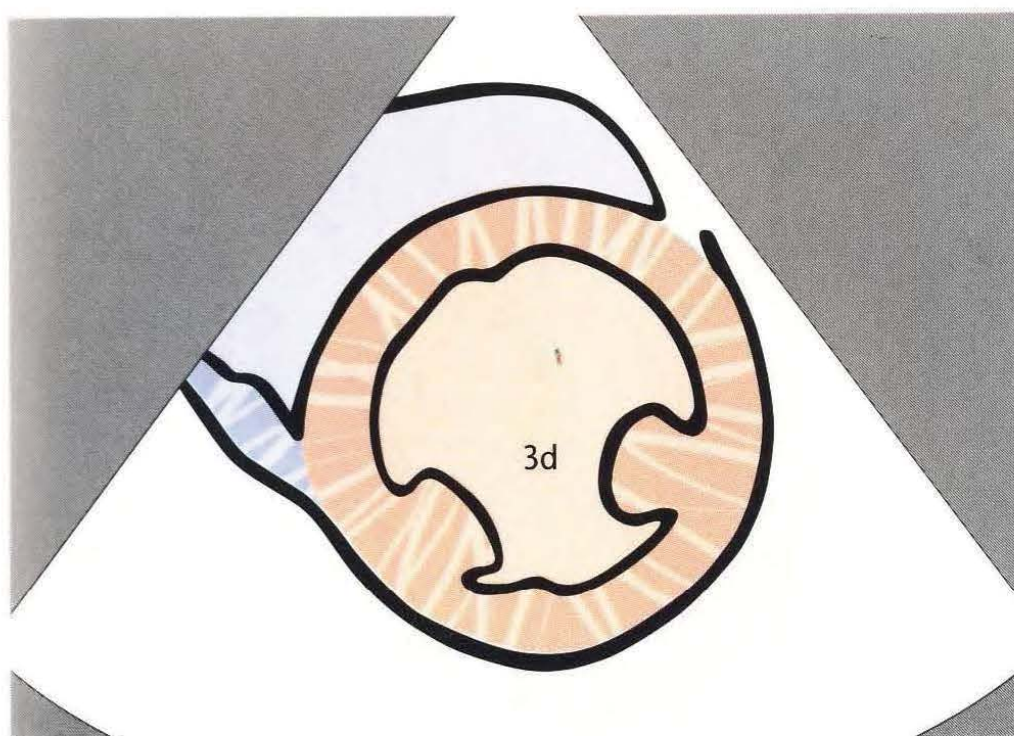


Les piliers et la portion moyenne du ventricule gauche sont coupés transversalement.



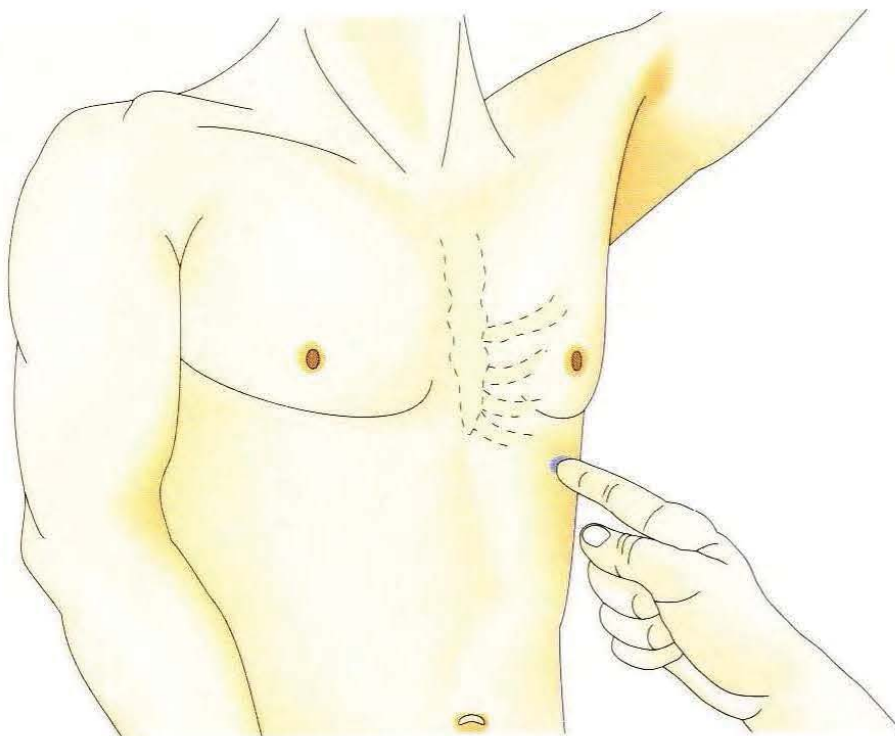


Dans ce plan de coupe aussi le ventricule doit apparaître rond.

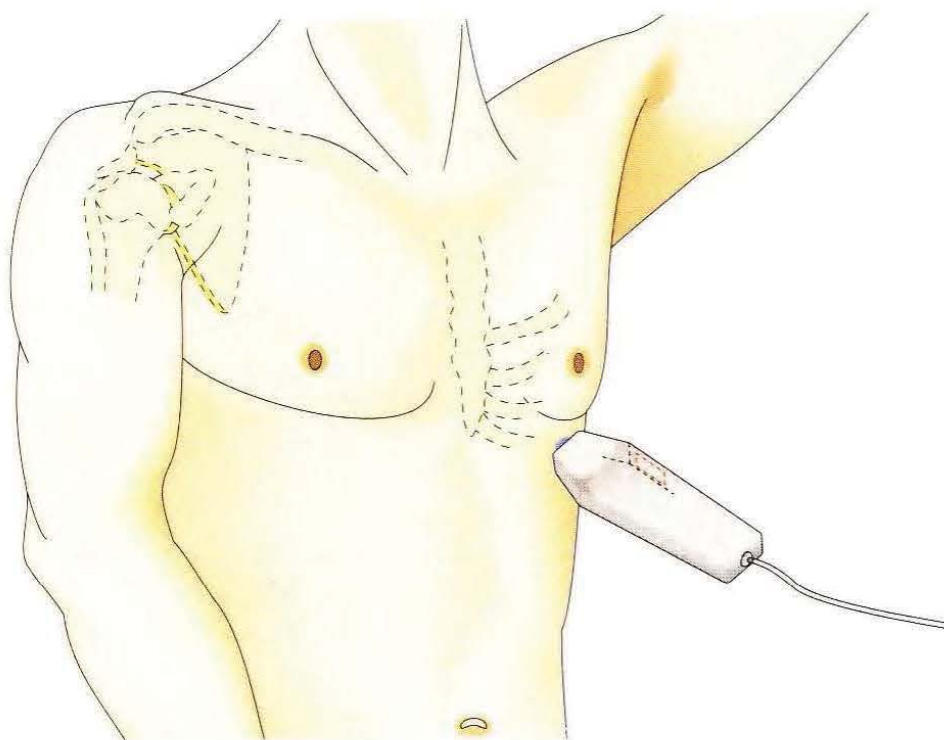


Dans ce plan de coupe, on peut bien apprécier la contractilité des segments ventriculaires gauches moyens.



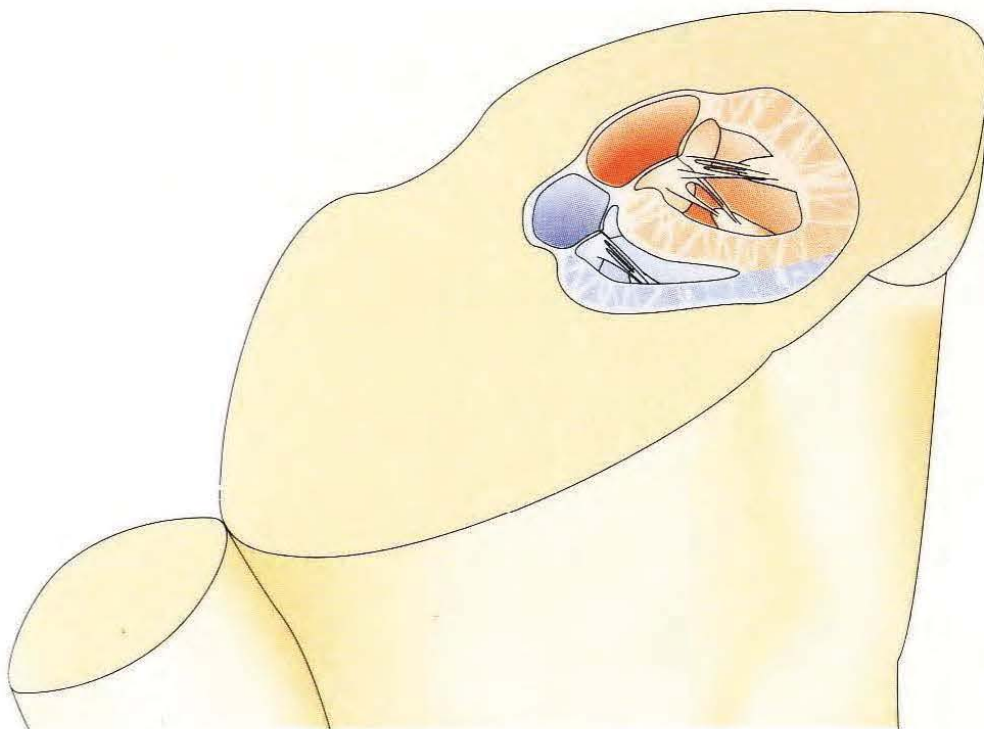


Pour l'exploration de la voie apicale, on recherche le choc de pointe du cœur par la palpation.

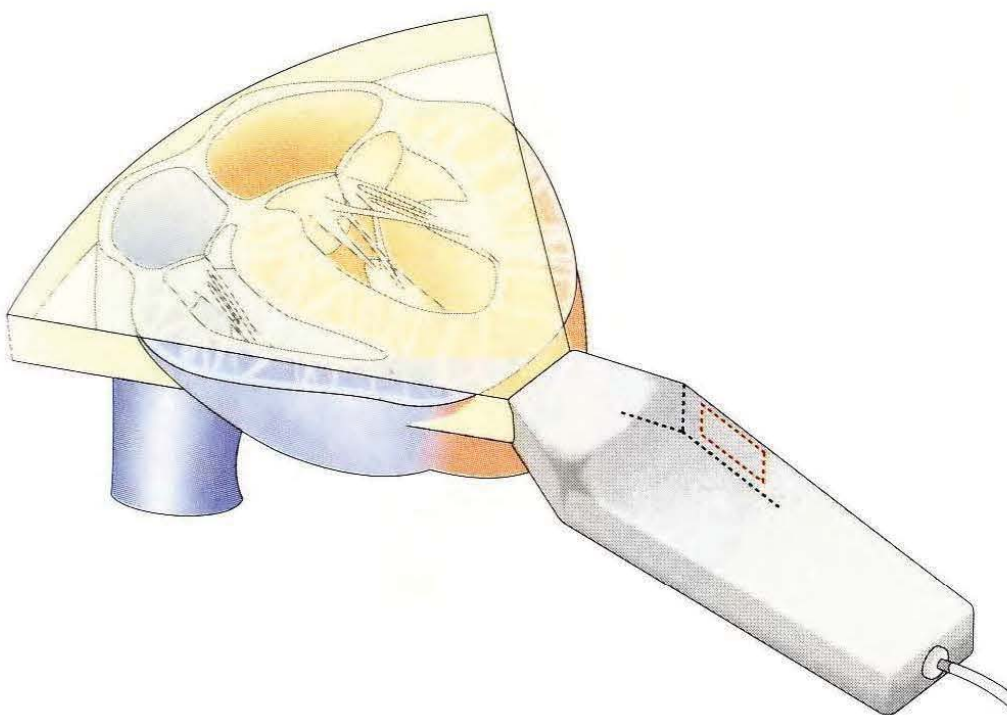


La transducteur est posé au niveau du choc de pointe du cœur et vise l'omoplate droite.





Le premier plan de coupe s'effectue entre l'omoplate gauche et l'arc costal droit, le repère de la sonde pointe sur l'omoplate gauche.

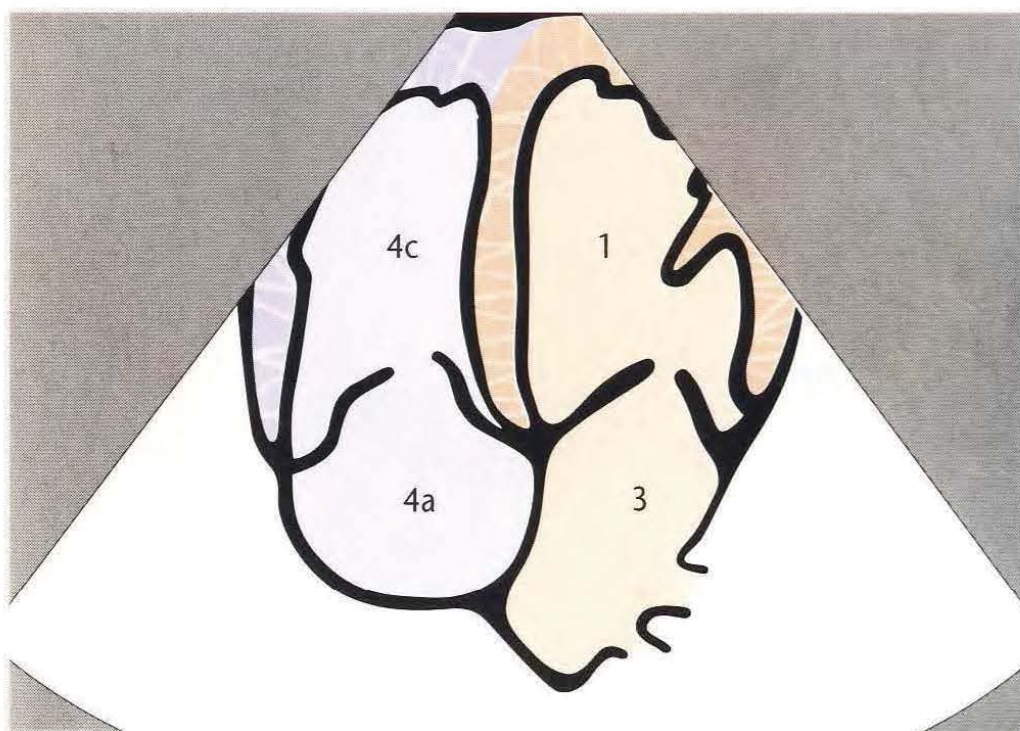


De la pointe du cœur, on visualise les deux ventricules et les deux oreillettes.





À droite on visualise le cœur gauche, à gauche le cœur droit.

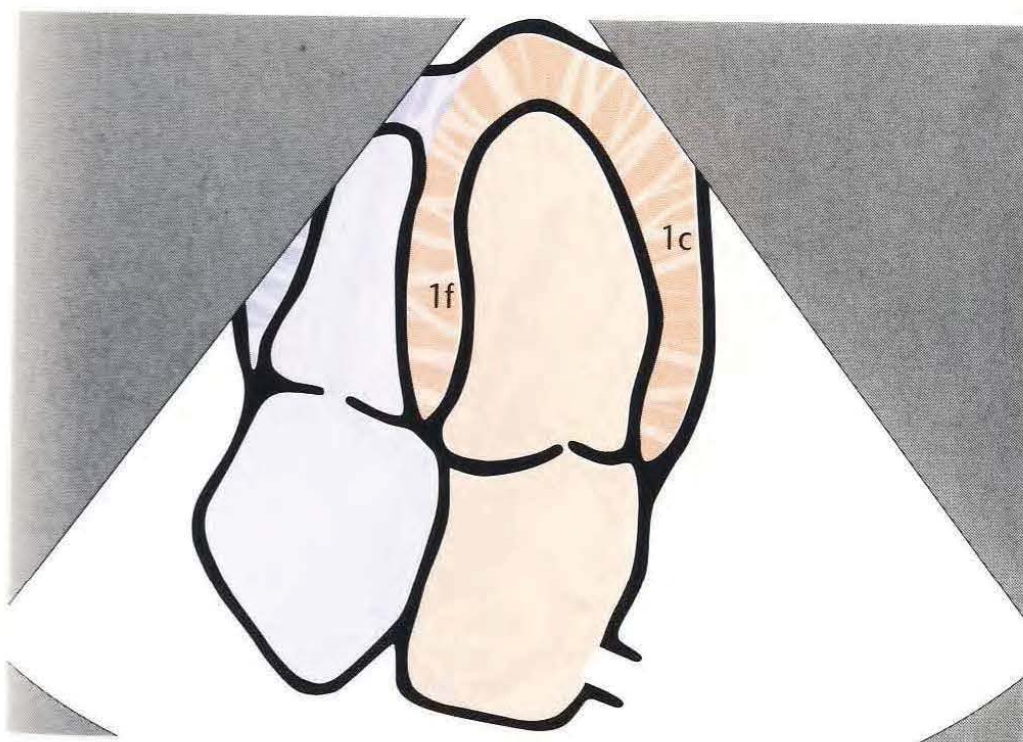


Dans la partie supérieure de l'image on visualise les deux ventricules, en dessous les oreillettes droite et gauche. Les valves mitrale et tricuspide séparent ventricule et oreillette.



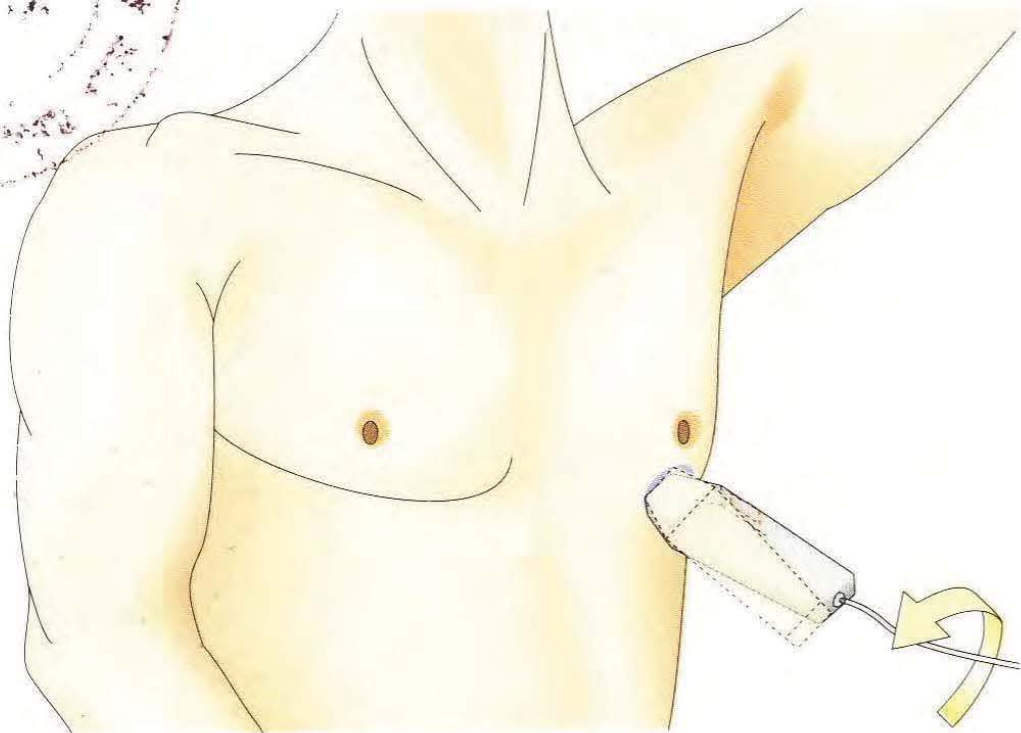


Le cœur droit est souvent moins bien vu en détail que le cœur gauche.



La paroi latérale du ventricule gauche est visualisée à droite,  
au milieu de l'image la paroi septale.





Par rotation de la sonde de  $60^\circ$  dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, on obtient la coupe apicale 2 cavités.

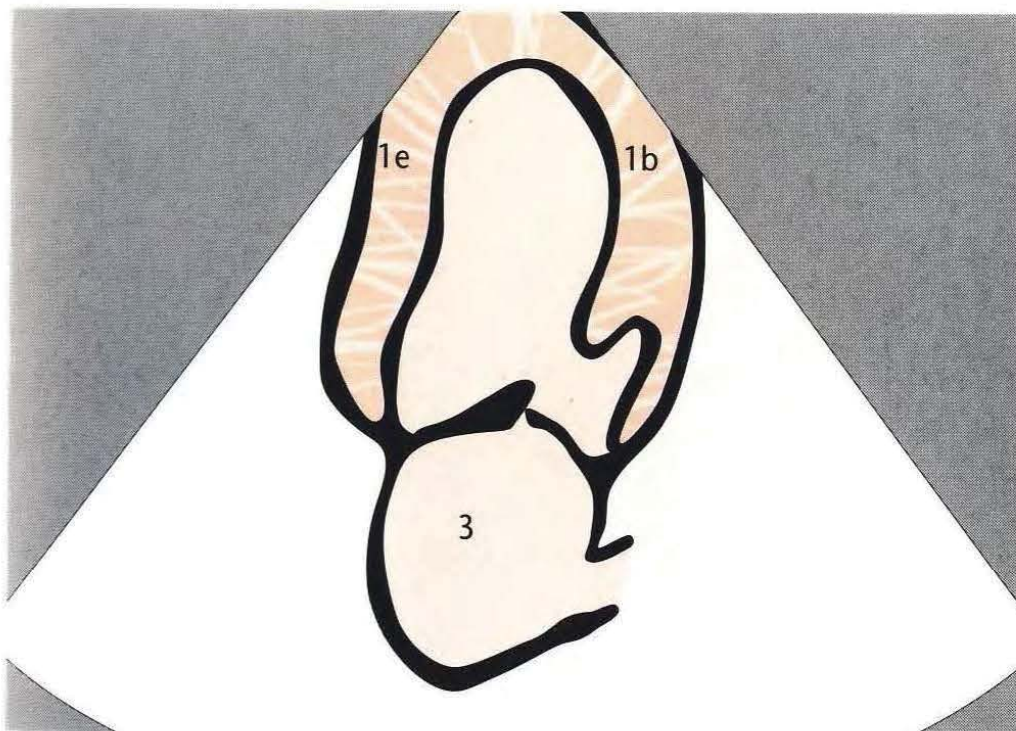


Dans ce plan de coupe, on visualise exclusivement les structures cardiaques gauches.



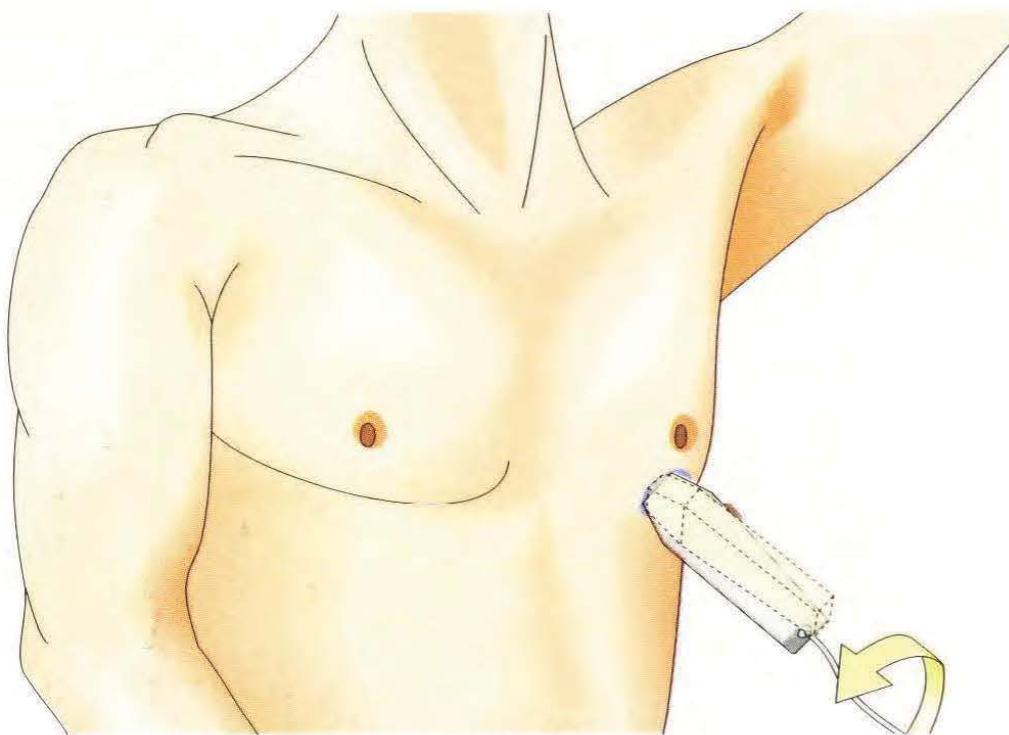


Souvent, dans ce plan, le pilier est bien visible.

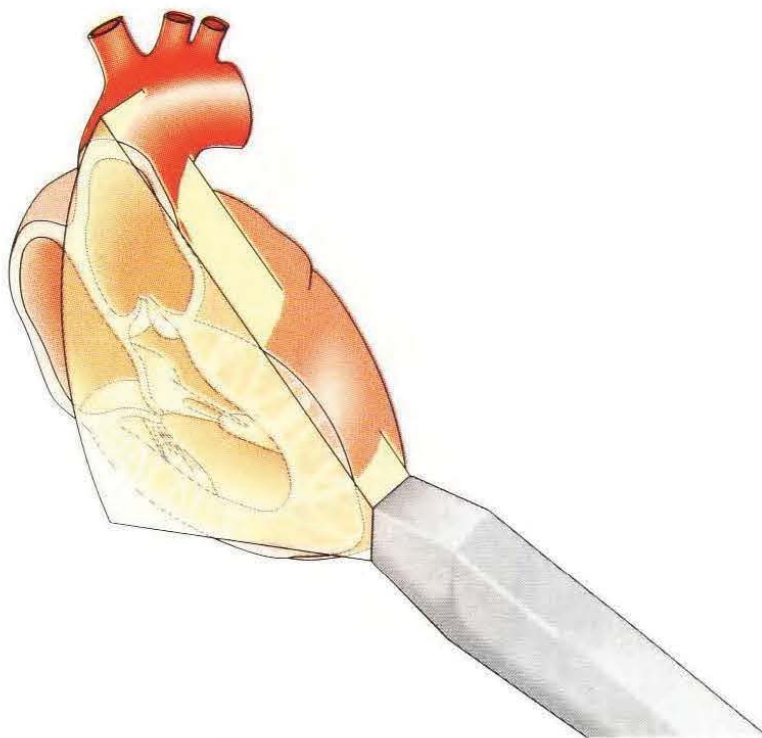


La paroi antérieure du ventricule gauche se situe à droite, la paroi inférieure à gauche.





Si l'on continue de tourner la sonde de  $60^\circ$  dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, on obtient la coupe apicale 3 cavités.

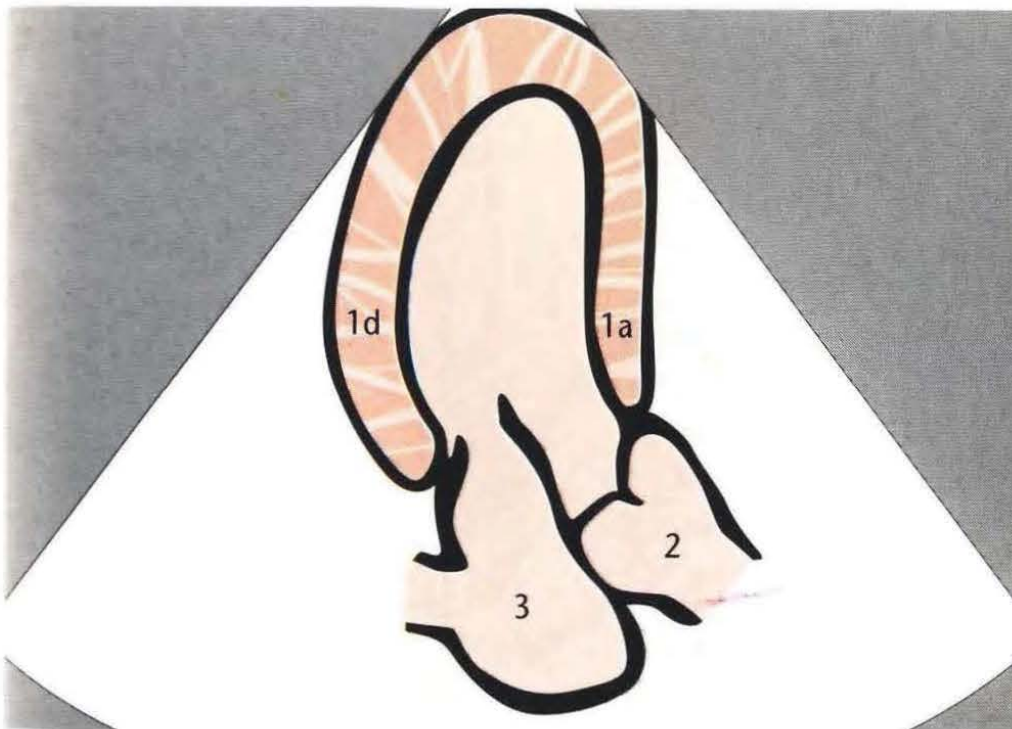


Comme structure complémentaire, l'aorte initiale apparaît dans l'image.



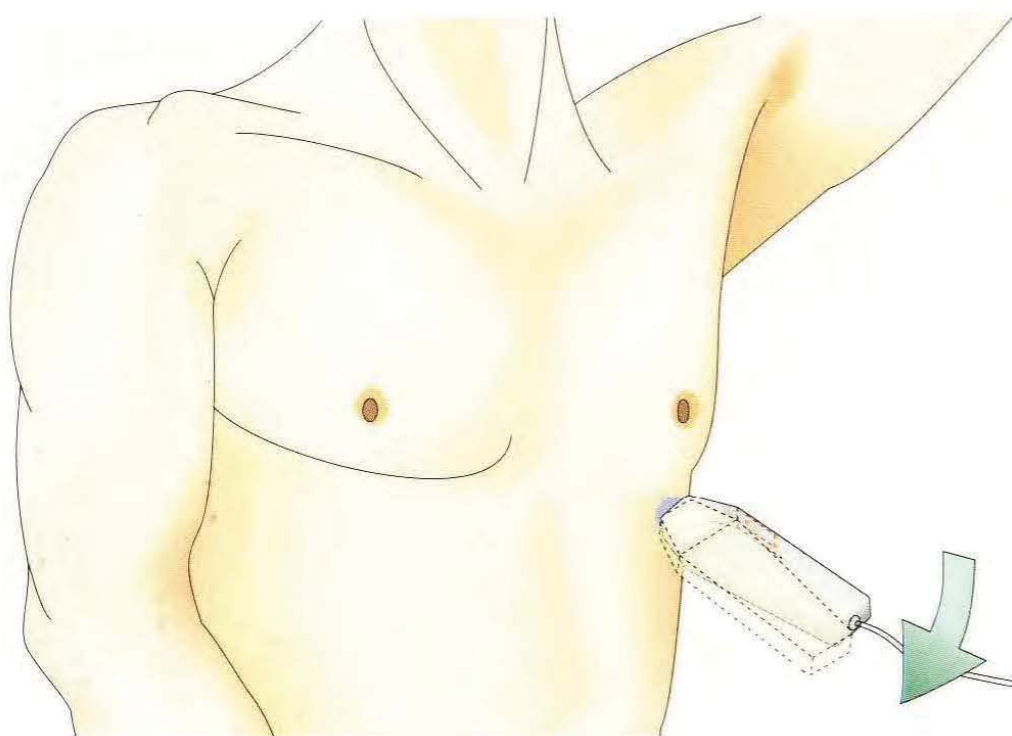


Le flux entrant et sortant du ventricule gauche est bien évalué dans ce plan.

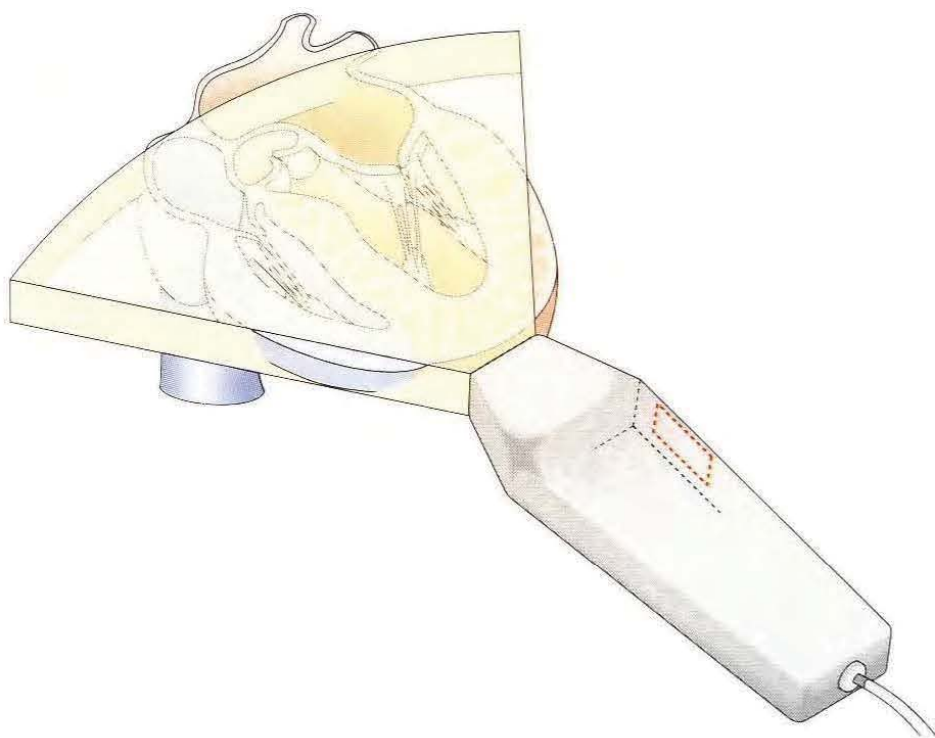


La paroi antéro-septale du ventricule gauche se situe à droite, la paroi postérieure à gauche de l'image.





Pour obtenir la coupe apicale 5 cavités, on incline légèrement le transducteur en caudal à partir de la position de la coupe apicale 4 cavités.

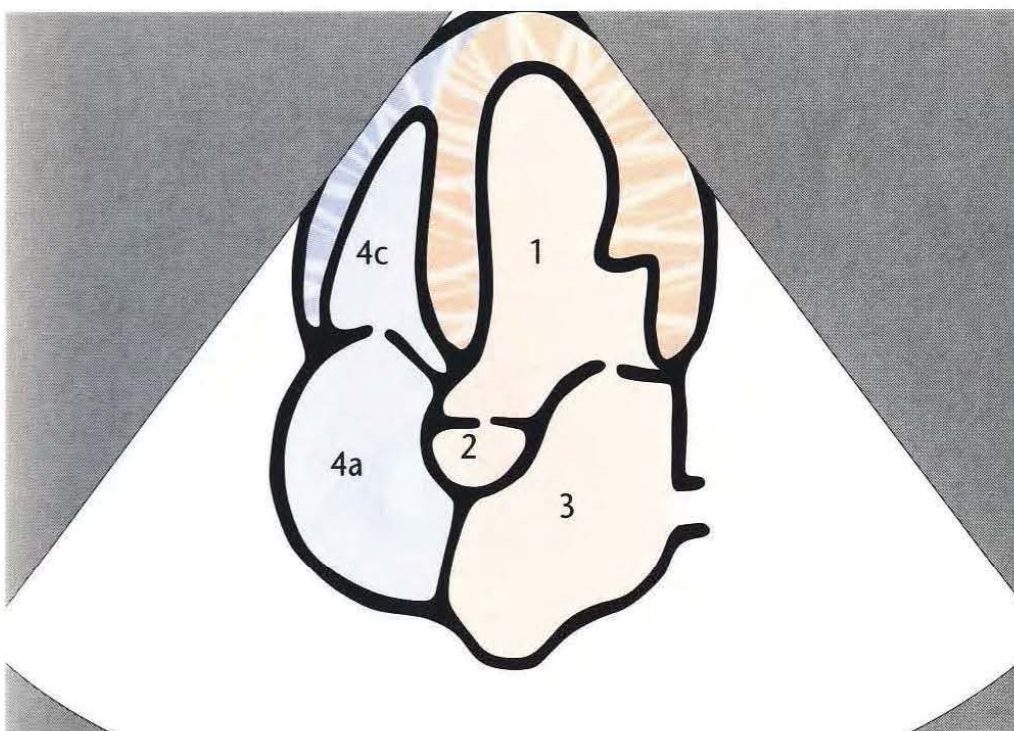


La coupe apicale 5 cavités montre les deux oreillettes et les deux ventricules ; l'aorte initiale représente, au centre, la cinquième cavité.



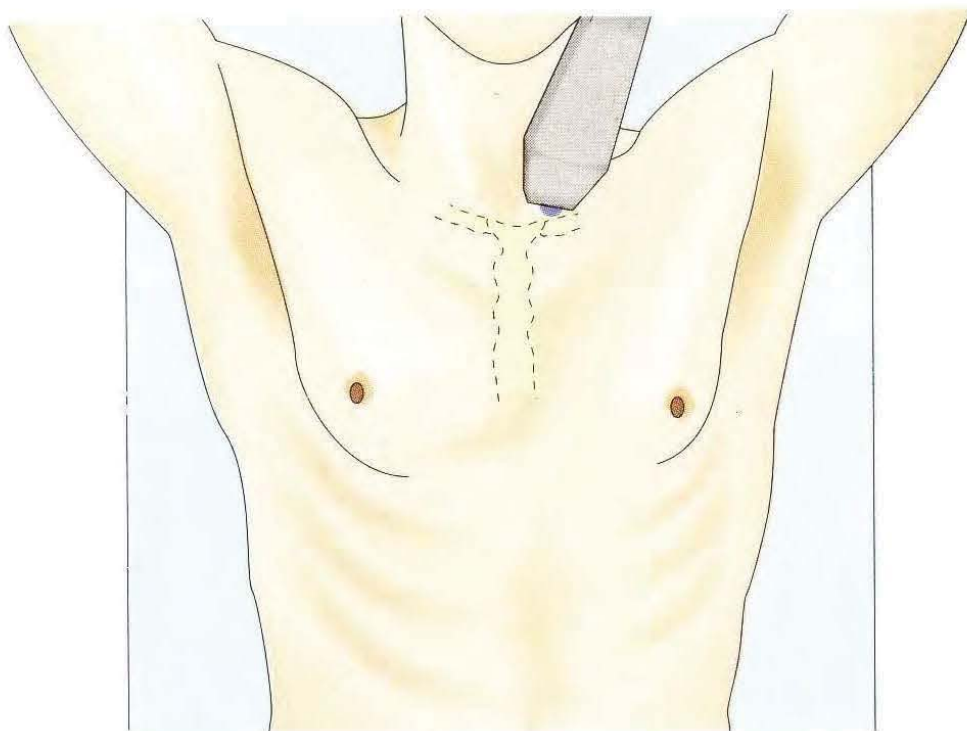


Le flux d'éjection du ventricule gauche, par la valve aortique, est ici bien évalué.

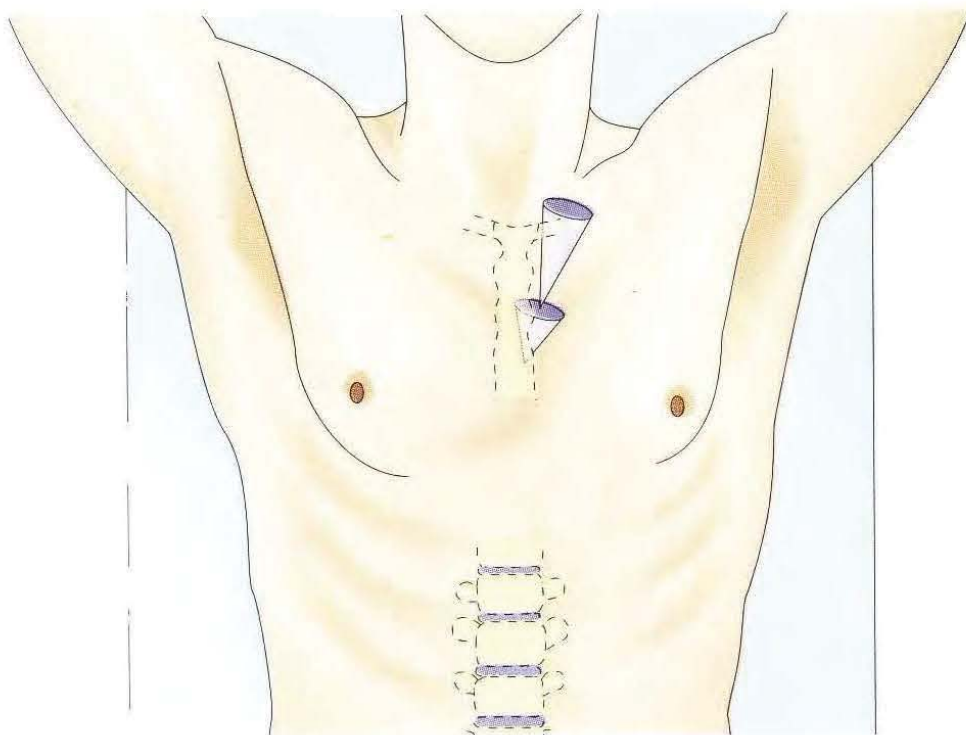


La coupe apicale 5 cavités offre une vue d'ensemble des structures essentielles du cœur.





Pour la voie sus-sternale, le transducteur est placé dans la fourchette sternale gauche.

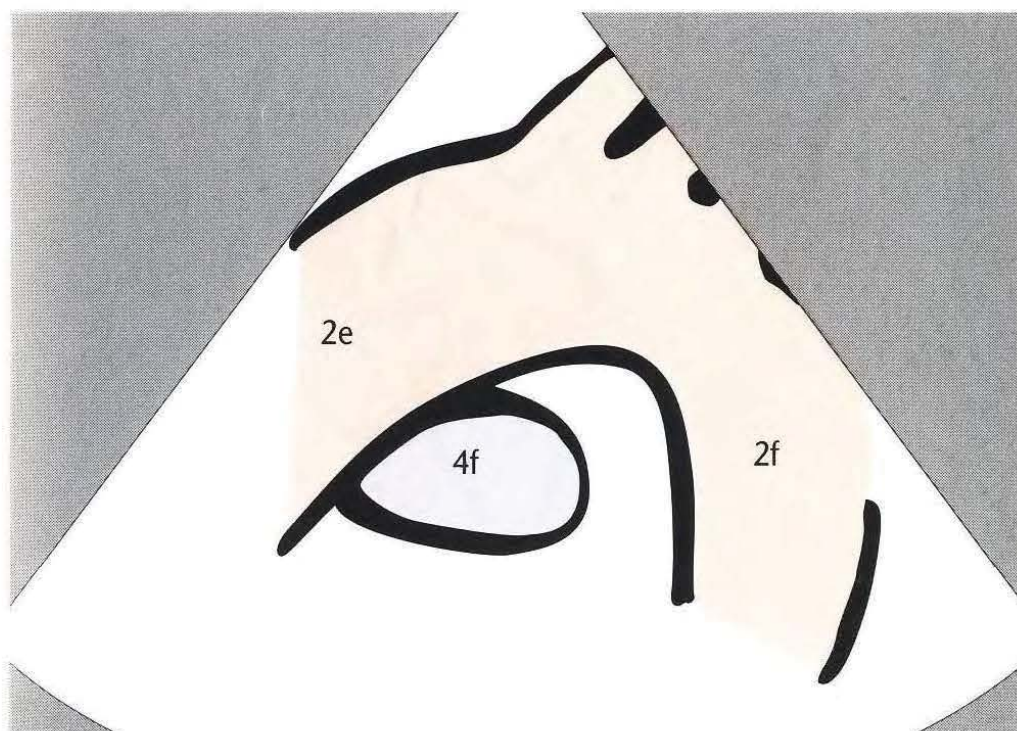


La sonde vise la colonne vertébrale lombaire.





Une vue complète de l'aorte ascendante, de la crosse et de l'aorte descendante n'est souvent possible que chez les sujets jeunes.

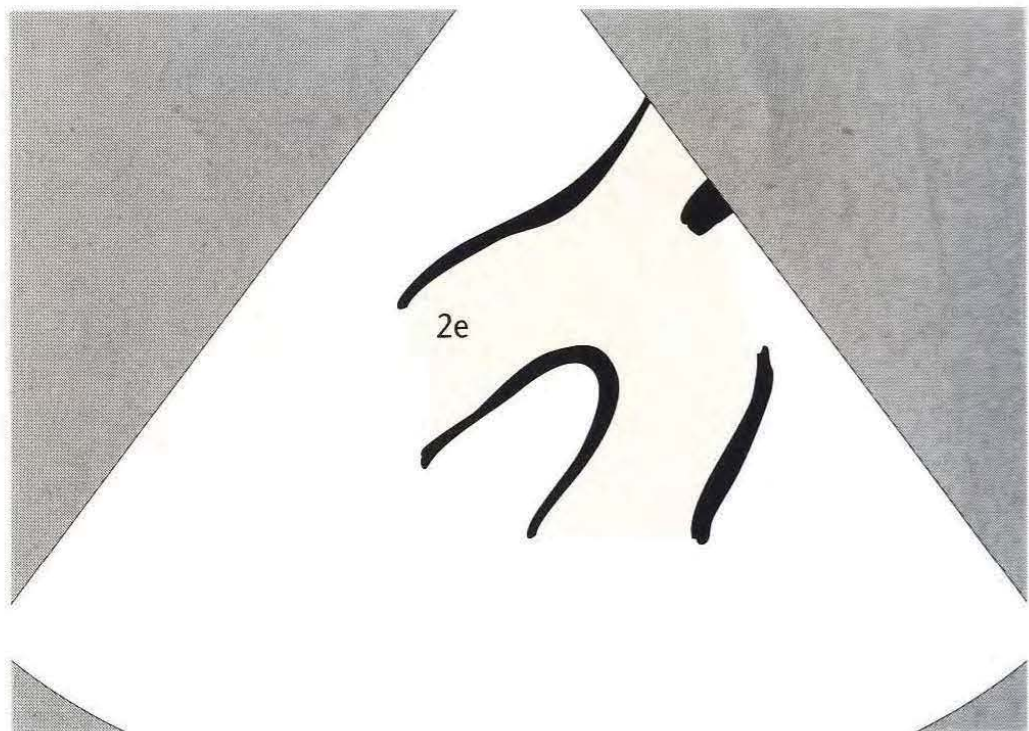


La crosse de l'aorte se déploie autour de l'artère pulmonaire.





En inclinant et tournant le transducteur, on visualise l'aorte ascendante et l'arc aortique.

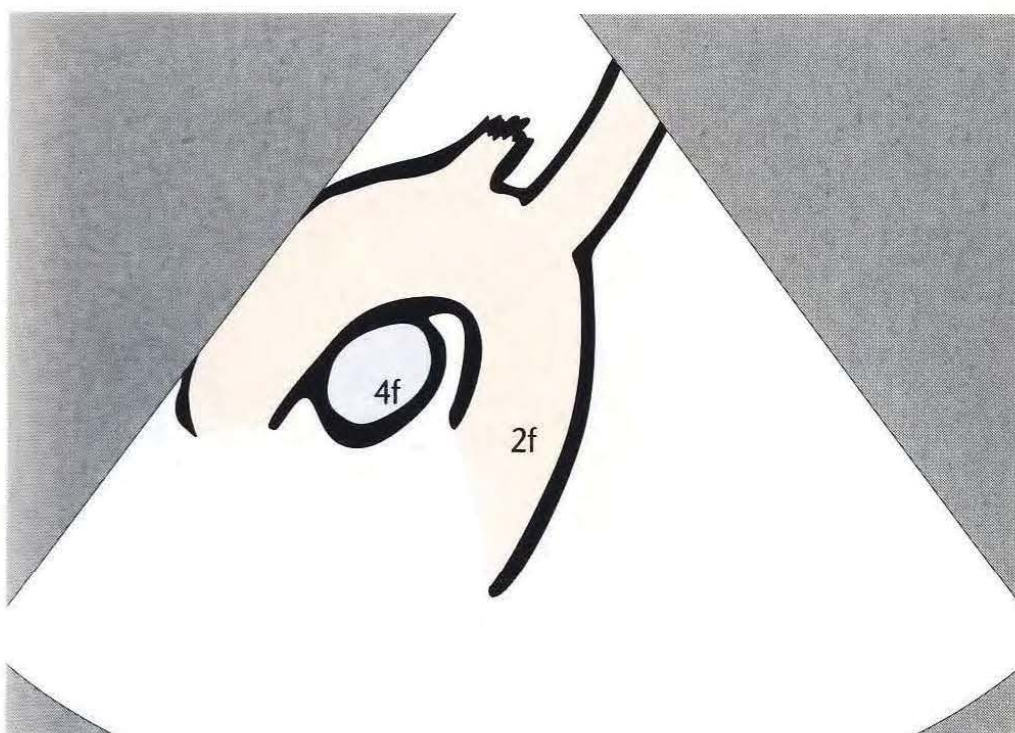


Exceptionnellement, la vue est si bonne que la valve aortique peut être visualisée.



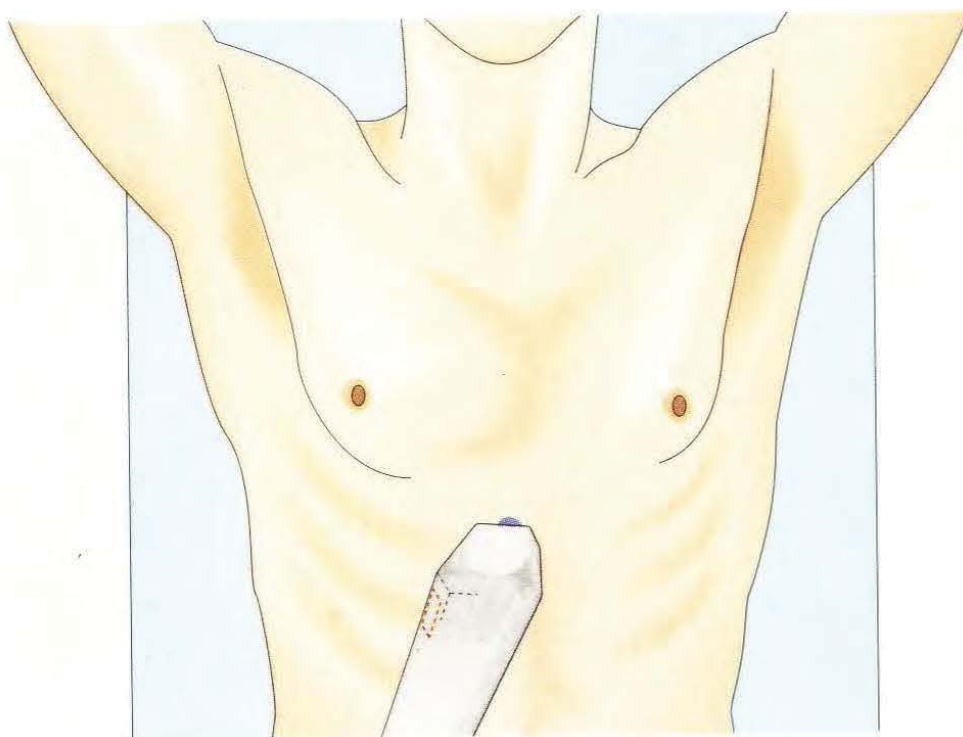


Typiquement, les branches supra-aortiques se dirigent obliquement vers la droite et le haut.

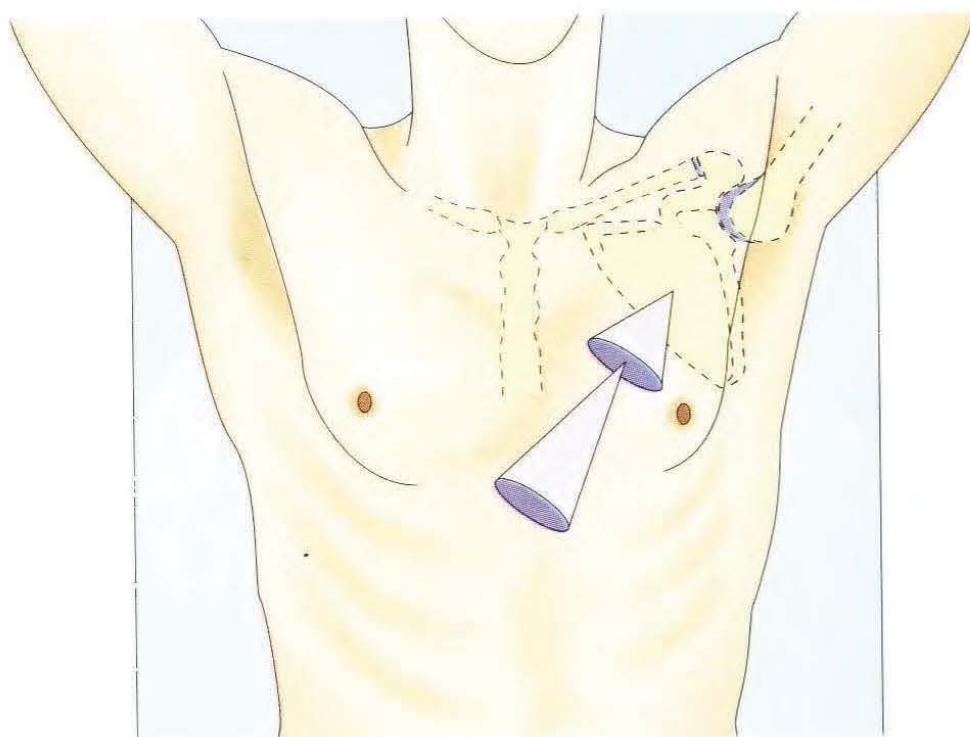


L'artère sous-clavière gauche est en général bien délimitée ; en distal on trouve l'isthme aortique.





Pour la voie sous-costale, le transducteur est placé sous l'appendice xyphoïde, en sous-costal gauche.

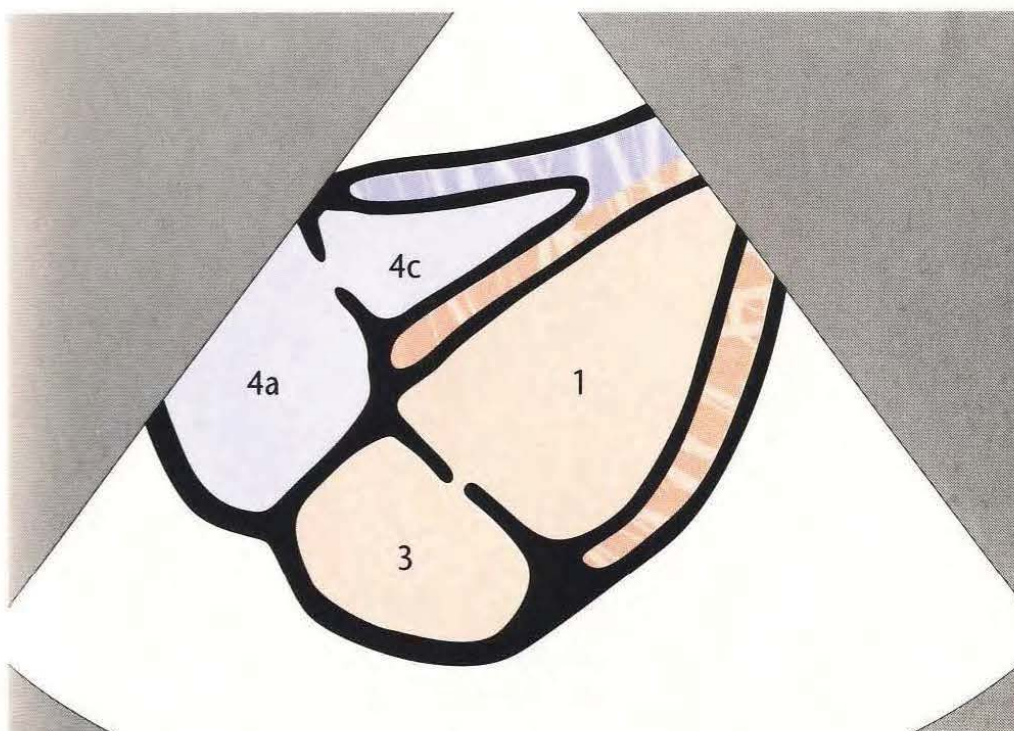


La sonde vise l'épaule gauche.





On obtient une vue des quatre cavités inclinée vers la droite.



Près de la sonde, on voit l'oreillette droite et le ventricule droit.



# 2 Échographie TM et Doppler



<http://www.resordemedecine.com/>



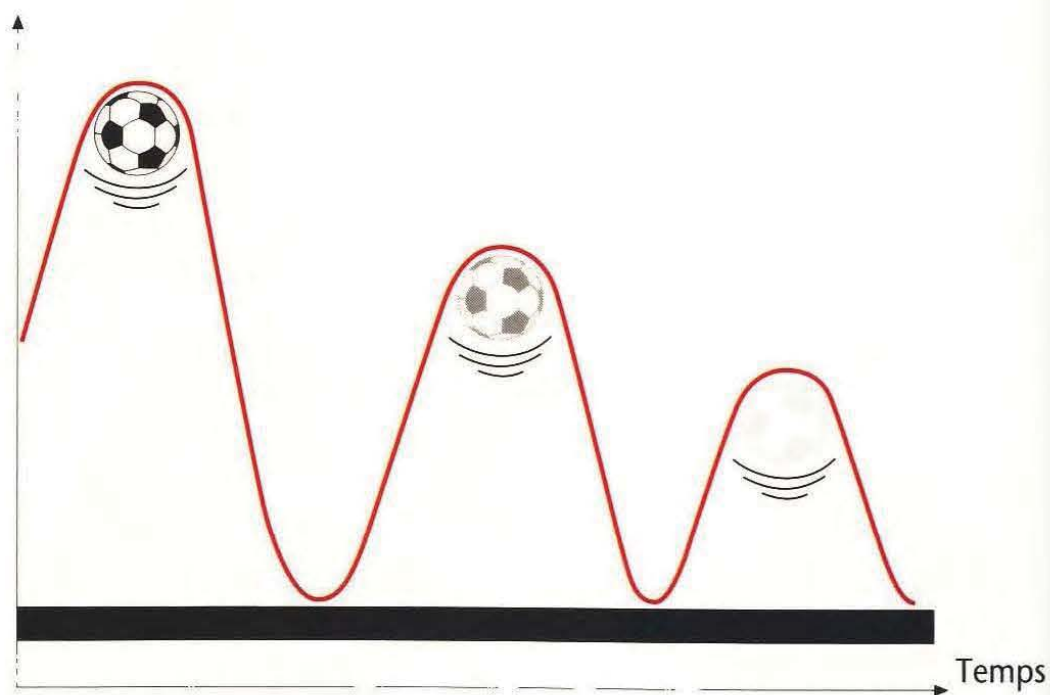


44	<b>Échographie en mode TM</b>
44	Principe de l'échographie en mode TM
45	Valve aortique
46	Valve mitrale
47	Ventricule gauche
48	<b>Doppler</b>
48	Effet Doppler
49	Représentation du flux sanguin
50	Représentation des spectres Doppler sur l'écran
52	Doppler continu
54	Doppler pulsé
56	Principe du Doppler couleur
58	Aliasing
60	Valve tricuspide en coupe parasternale petit axe
62	Valve pulmonaire en coupe parasternale petit axe
64	Valve mitrale en coupe apicale 2 cavités
66	Valve aortique en coupe apicale 3 cavités
68	Valve tricuspide en coupe apicale 4 cavités
70	Valve aortique en coupe apicale 5 cavités
72	Aorte par la voie sus-sternale
74	Oreillettes par la voie sous-costale
75	Valve mitrale par la voie sous-costale



L'échographie en mode TM est une représentation unidimensionnelle de structures en mouvement dans le temps. Seuls sont saisis le point supérieur du ballon...

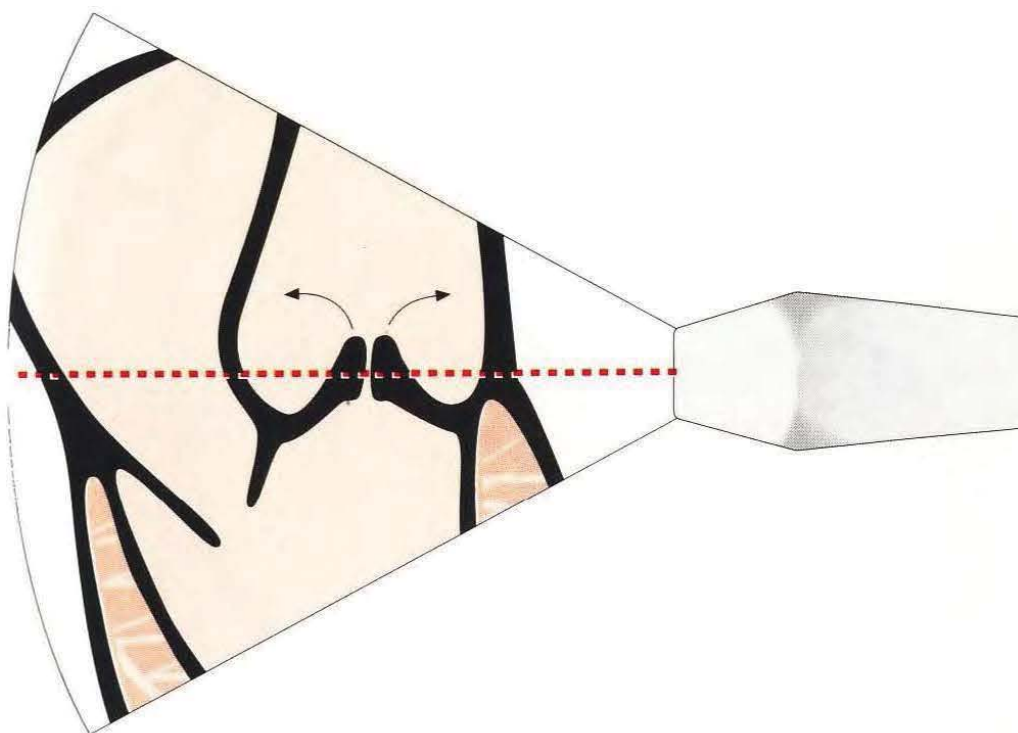
Distance



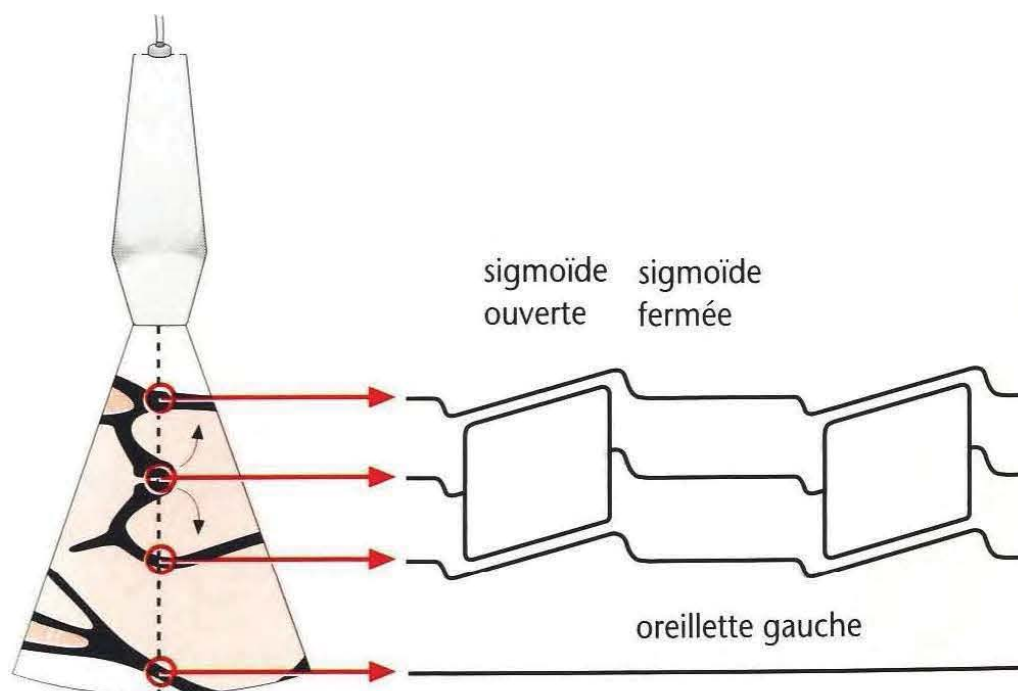
...et sa position en fonction du temps.



<http://www.tresordemedecine.com/>

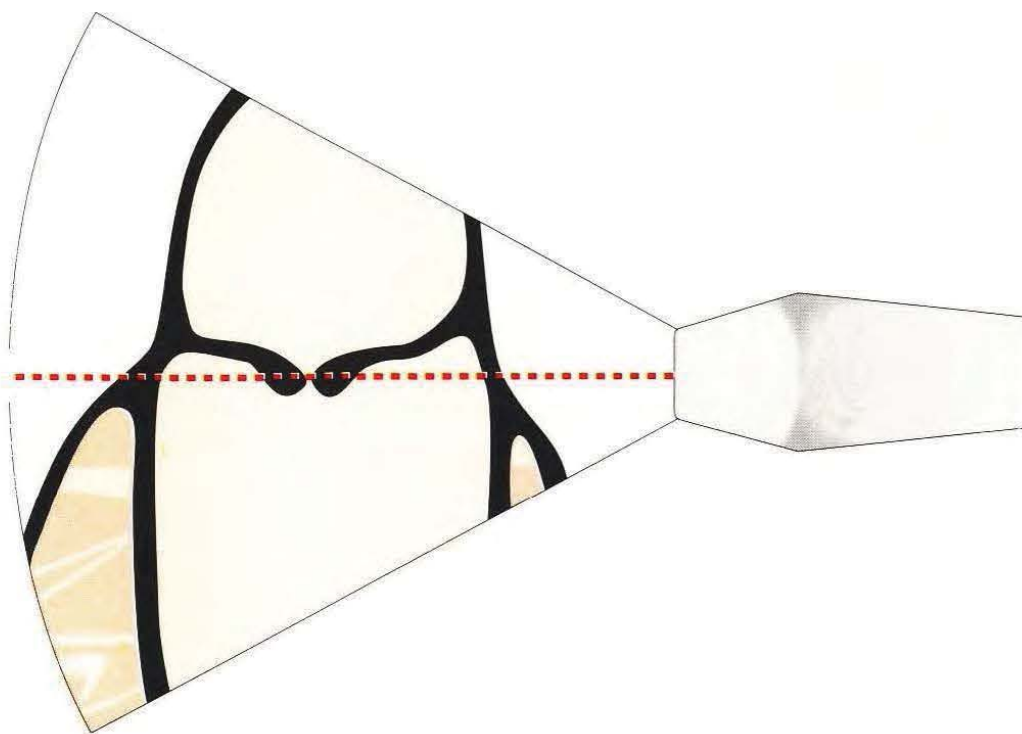


L'échographie en mode TM saisit les caractéristiques « écho » de la sigmoïde non coronaire et de la sigmoïde gauche, en arrière l'oreillette gauche (voie parasternale).

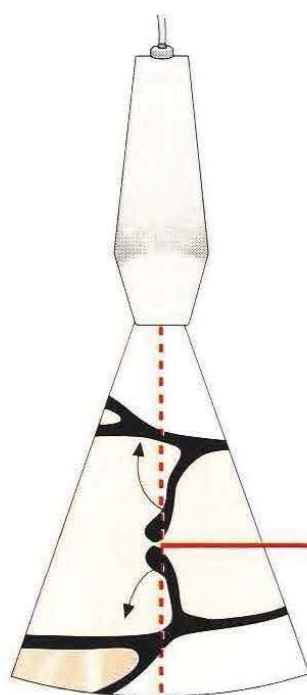


Parallélogramme caractéristique de l'ouverture de la valve aortique pendant la systole : la « boîte aortique » ; en diastole les bords valvulaires se réfléchissent en un trait épais.





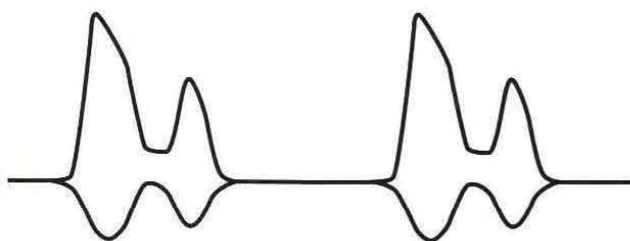
Le rayon ultrasonore dessine, en voie parasternale, l'image typique biphasique du mouvement d'ouverture de la valve mitrale (première onde : relaxation ventriculaire, deuxième onde : contraction de l'oreillette).



valve  
ouverte

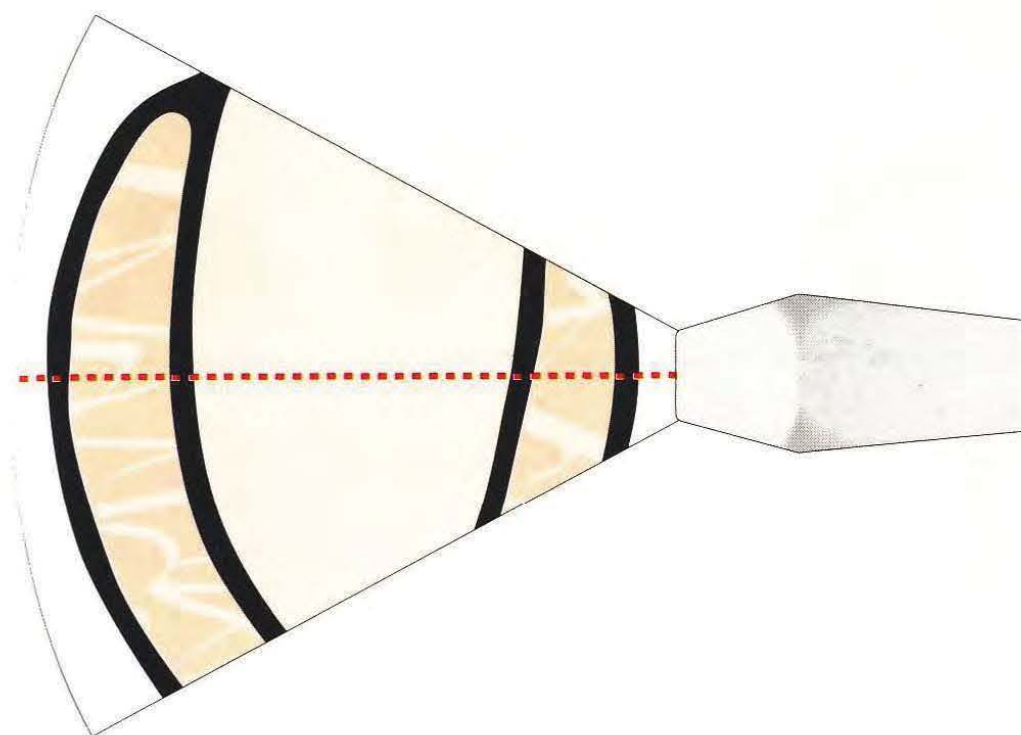
valve  
fermée

valve  
ouverte

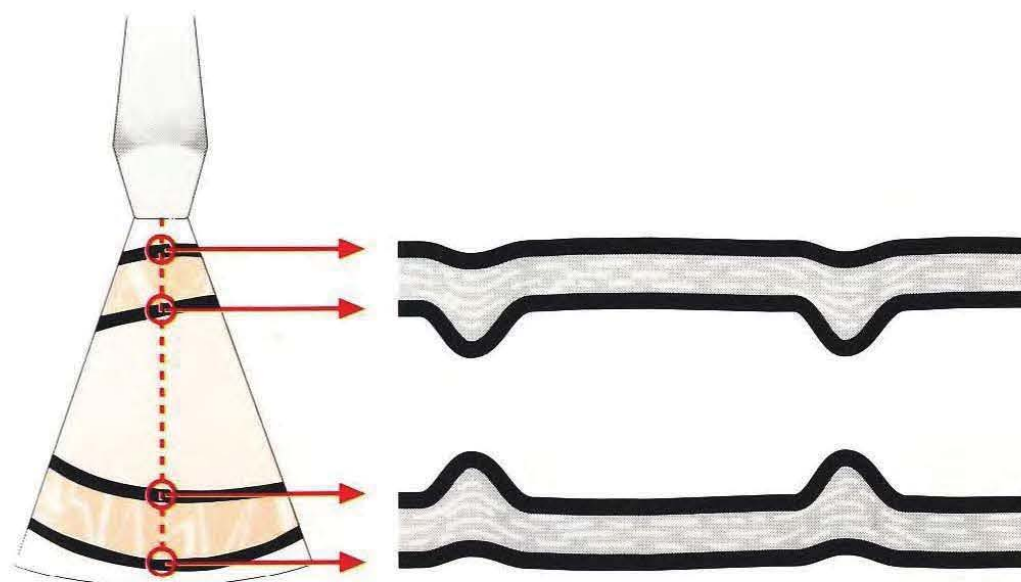


Sur l'écran apparaît, en haut l'onde en forme de M des mouvements de la grande valve mitrale, en bas l'onde en forme de W de la petite valve mitrale.



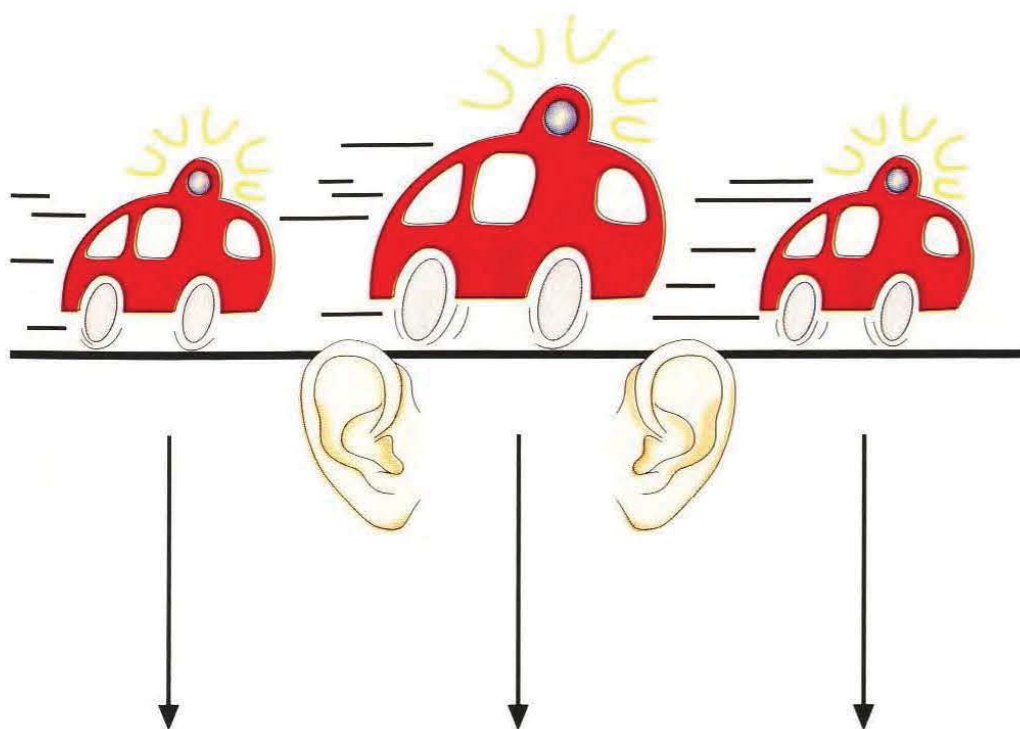


Par la voie parasternale, on détermine le diamètre des ventricules et l'épaisseur des parois.

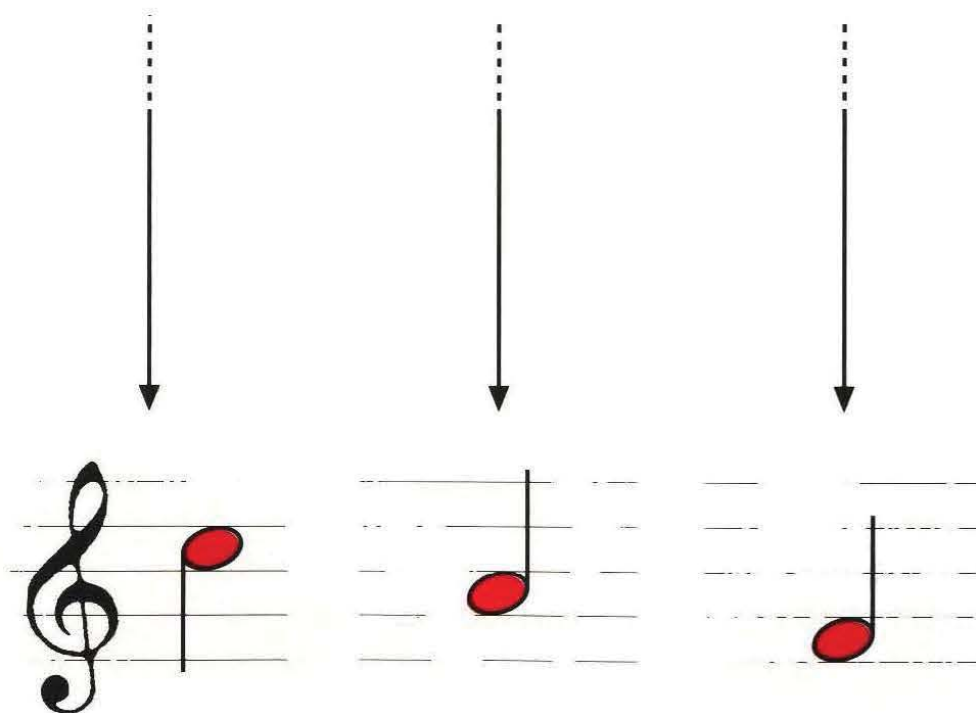


Pendant la systole, on observe l'épaississement typique et le mouvement vers l'intérieur du myocarde.





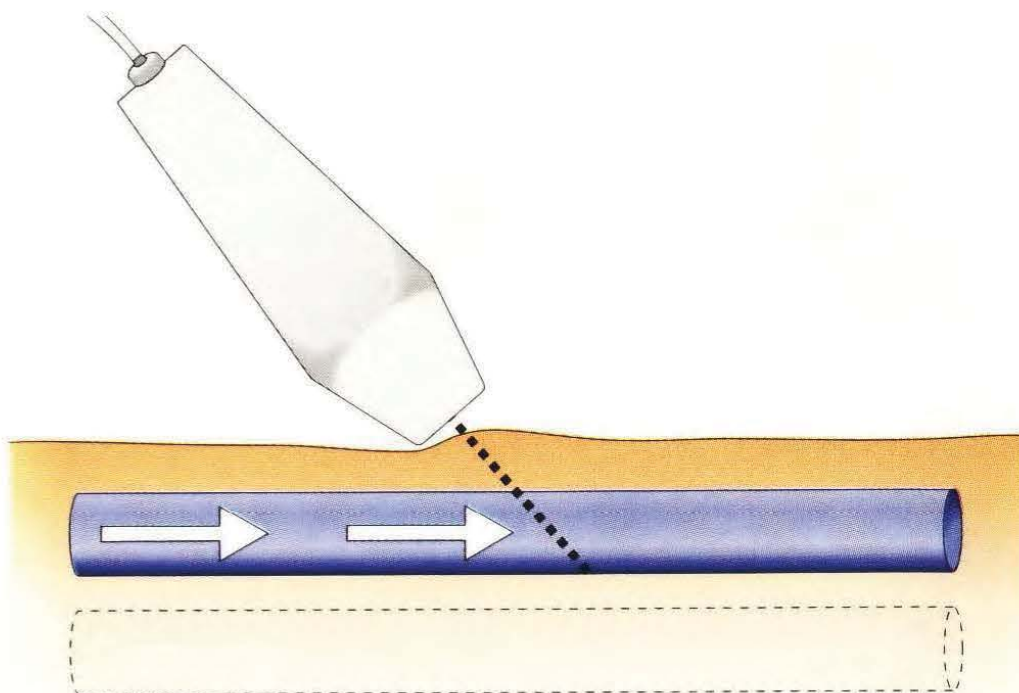
L'effet Doppler correspond à la variation de fréquence produite par une source d'ultrasons en mouvement. Le son de la sirène de l'ambulance qui s'approche est perçu plus fort...



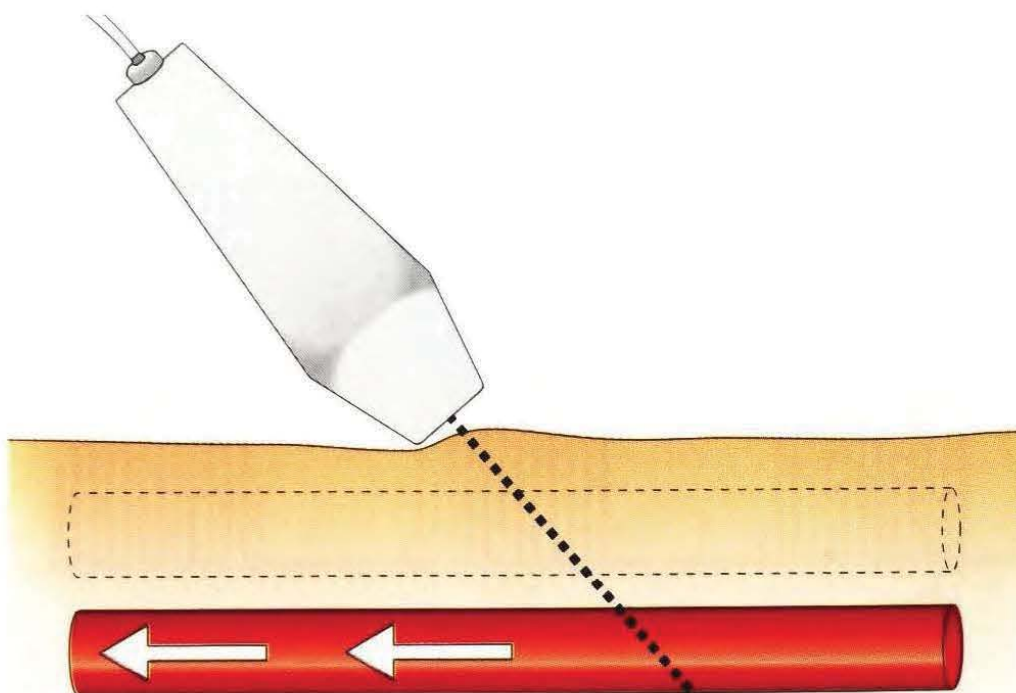
...que le son de l'ambulance qui s'éloigne. Les variations de fréquence permettent de calculer la vitesse.



<http://www.tresordemedecine.com/>

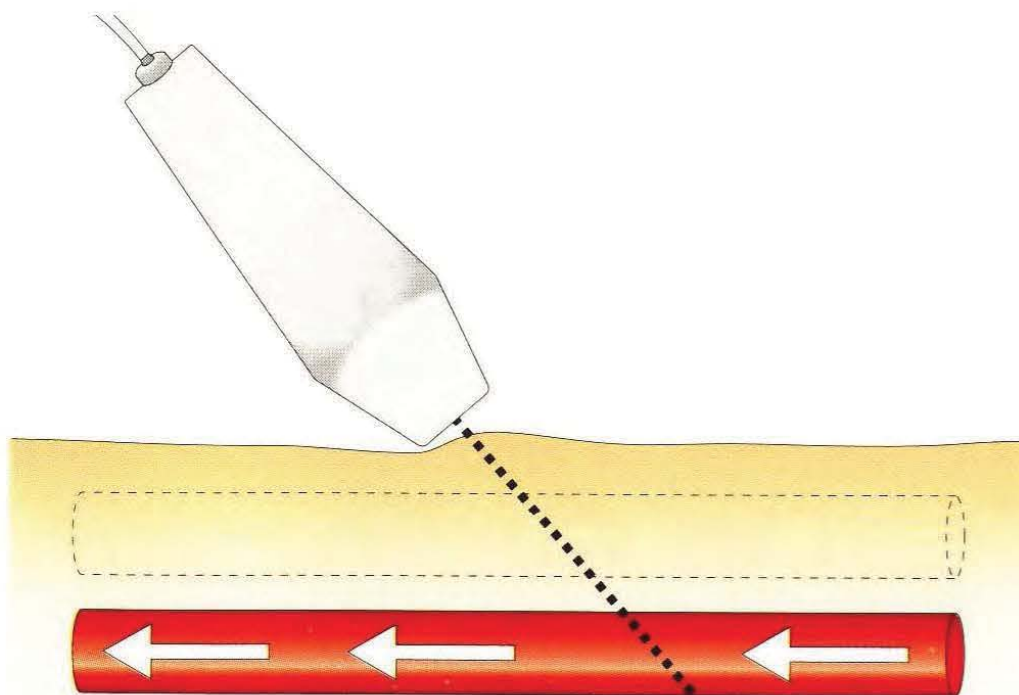


Grâce au principe Doppler, il est possible d'estimer la vitesse  
du flux sanguin...

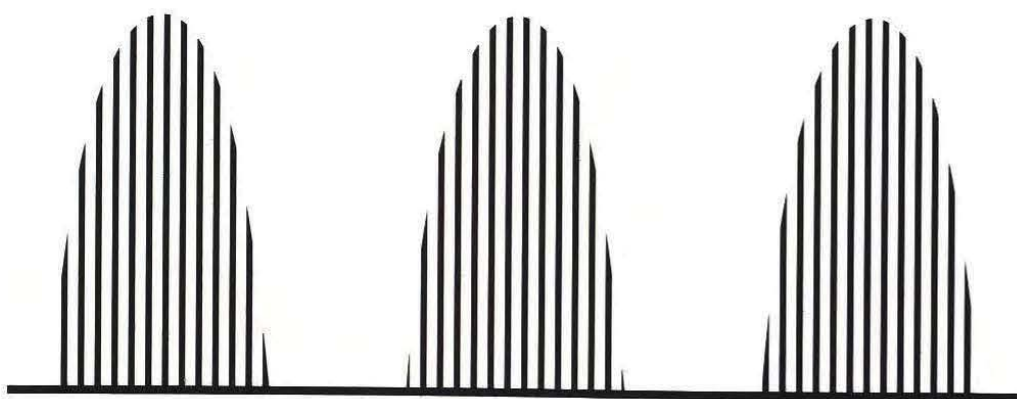


...mais aussi de déterminer le sens du flux.



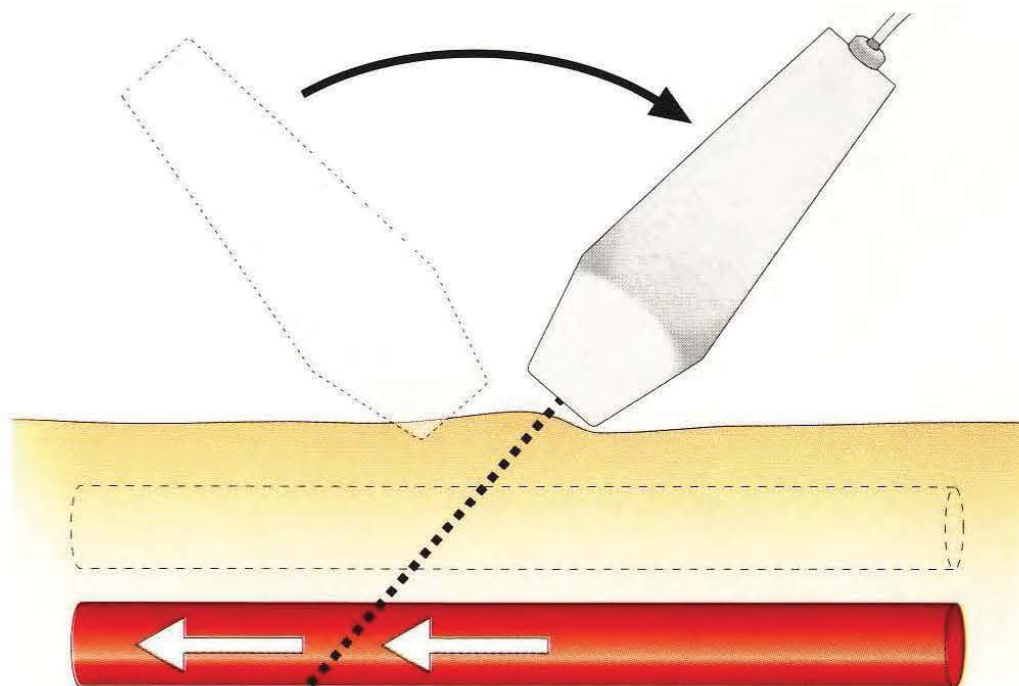


Par une application oblique du transducteur, le flux sanguin se dirige vers la sonde.

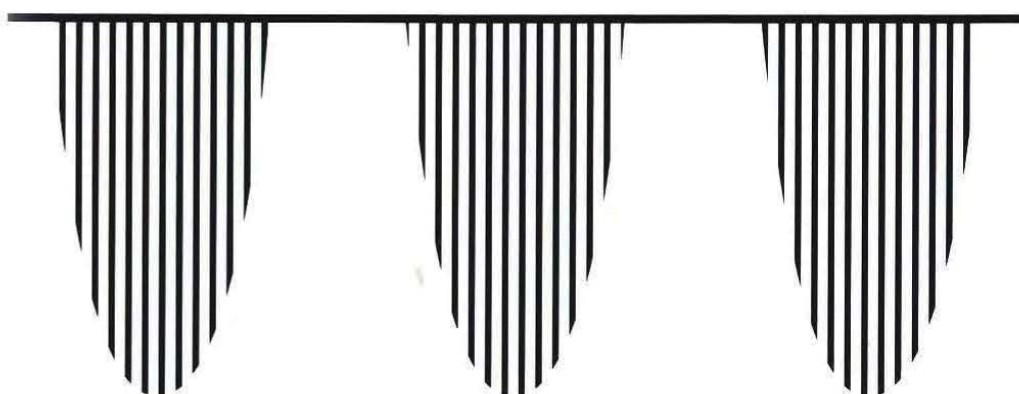


Des mouvements vers le transducteur sont représentés sur le moniteur au-dessus de la ligne de zéro.



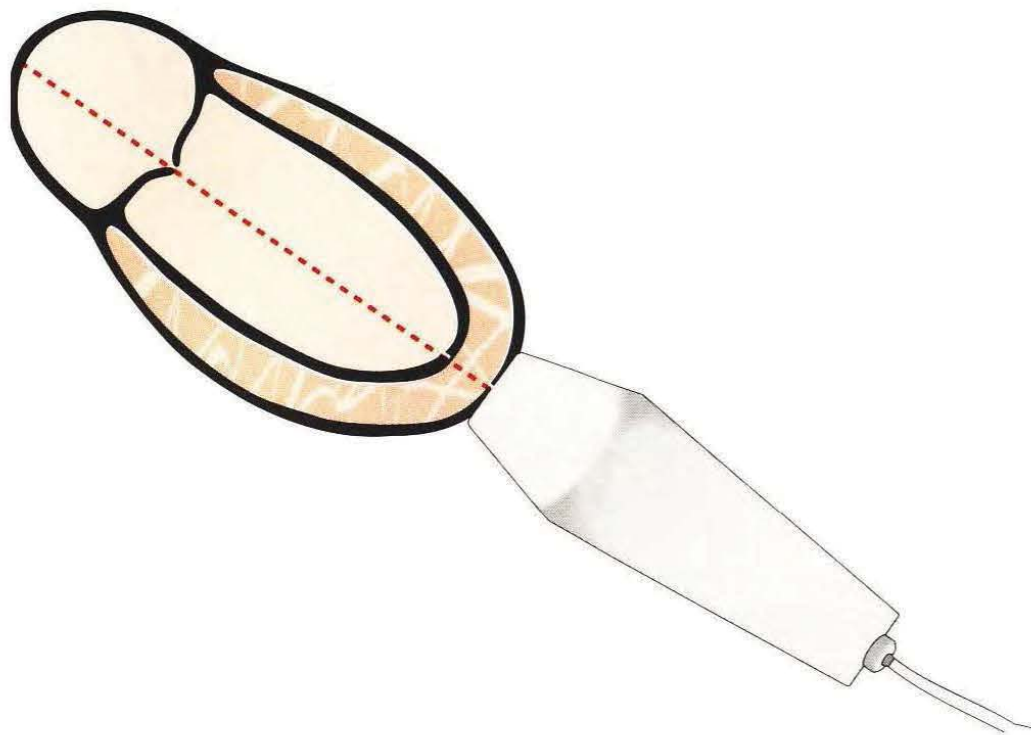


L'inclinaison de la sonde dans le sens opposé capte le signal Doppler du flux sanguin qui s'éloigne du transducteur.

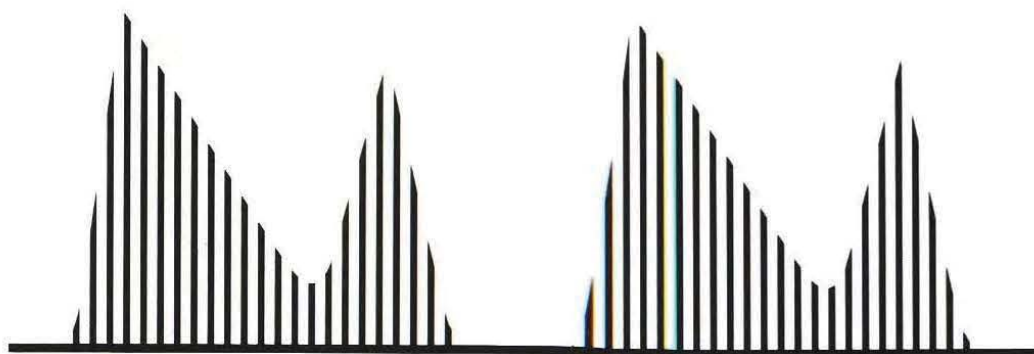


Les mouvements qui s'éloignent du transducteur sont représentés sur le moniteur au-dessous de la ligne de zéro.



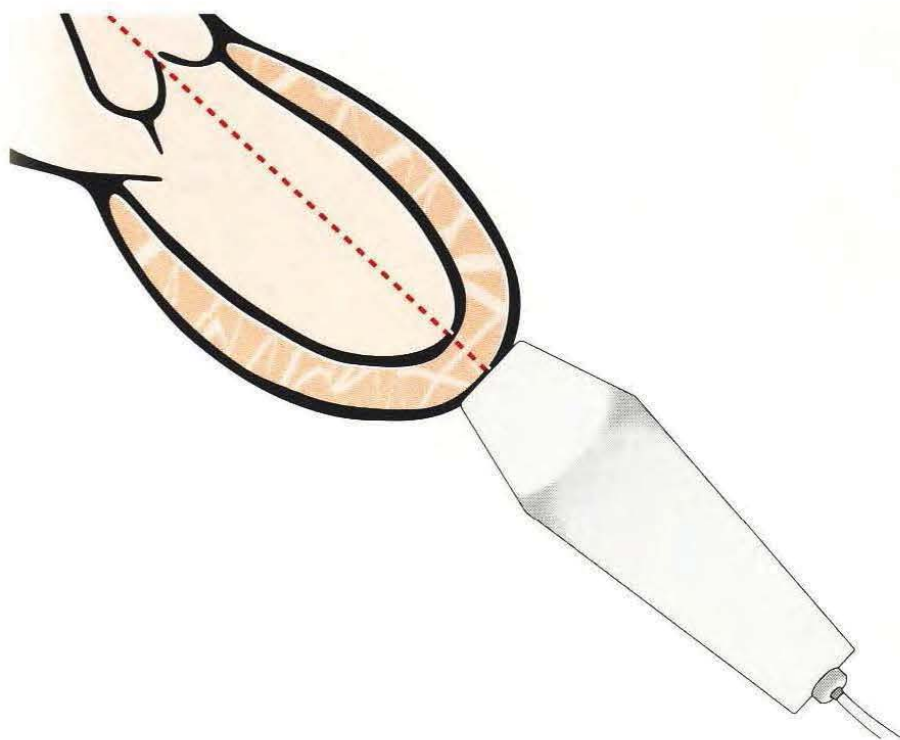


Le Doppler continu saisit les fréquences Doppler dans une émission unidimensionnelle d'ultrasons.

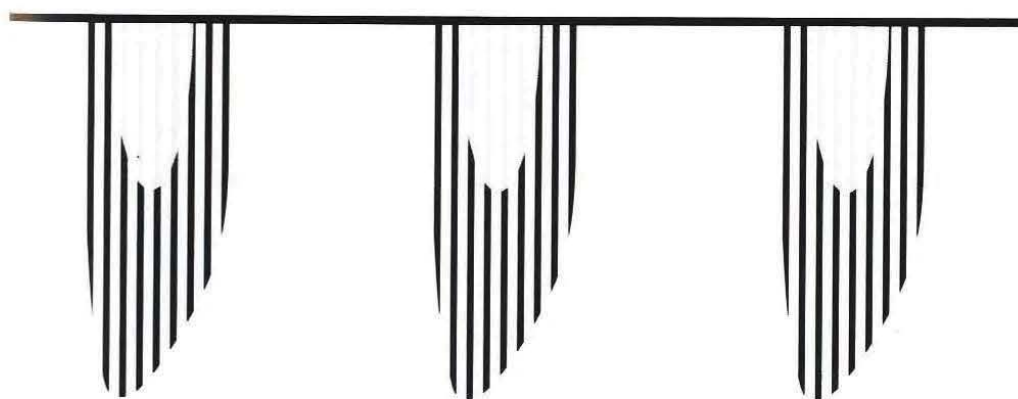


Doppler continu du flux transmitral : le flux dans le ventricule gauche est dirigé vers le transducteur, aussi est-il représenté au-dessus de la ligne de zéro (flux positif).



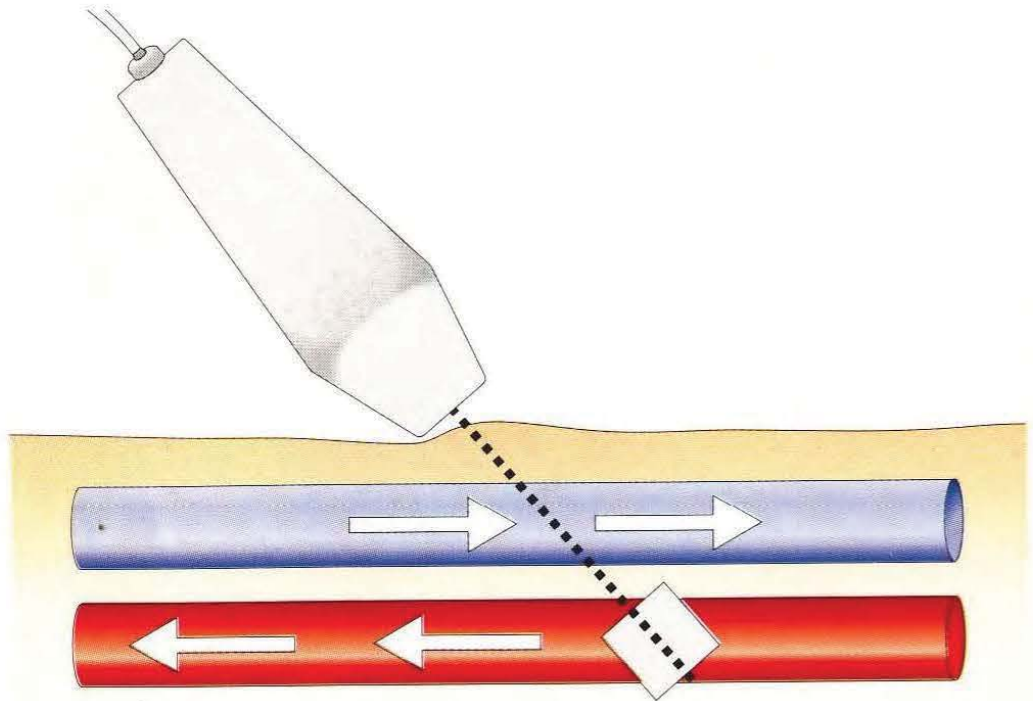


Le flux d'éjection dans l'aorte, en coupe apicale 3 cavités, s'éloigne du transducteur...

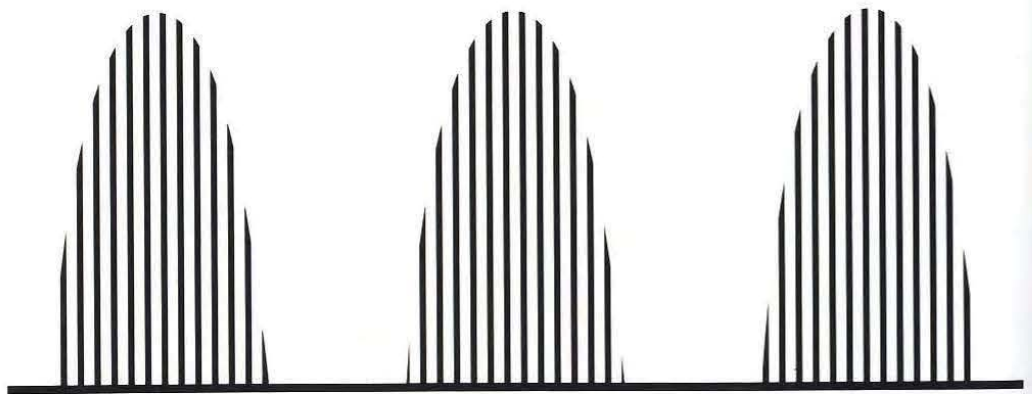


...et est donc figuré au-dessous de la ligne de zéro (flux négatif).





Le Doppler pulsé permet de déterminer la vitesse dans une fenêtre ciblée.

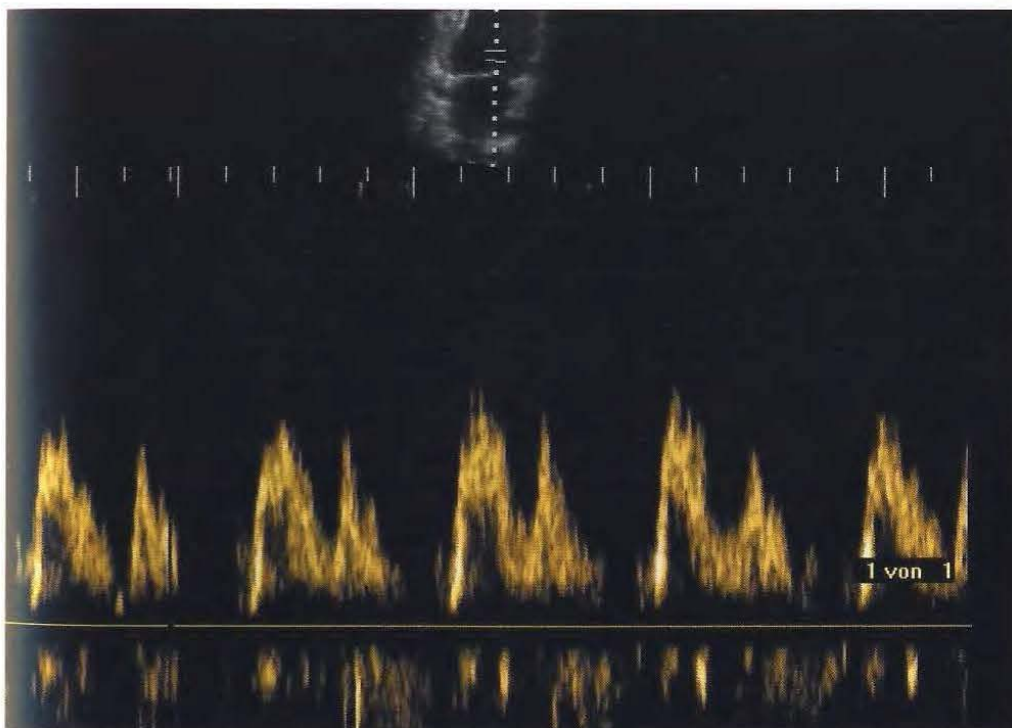


Comme pour le Doppler continu, un flux vers le transducteur est représenté au-dessus de la ligne de zéro.





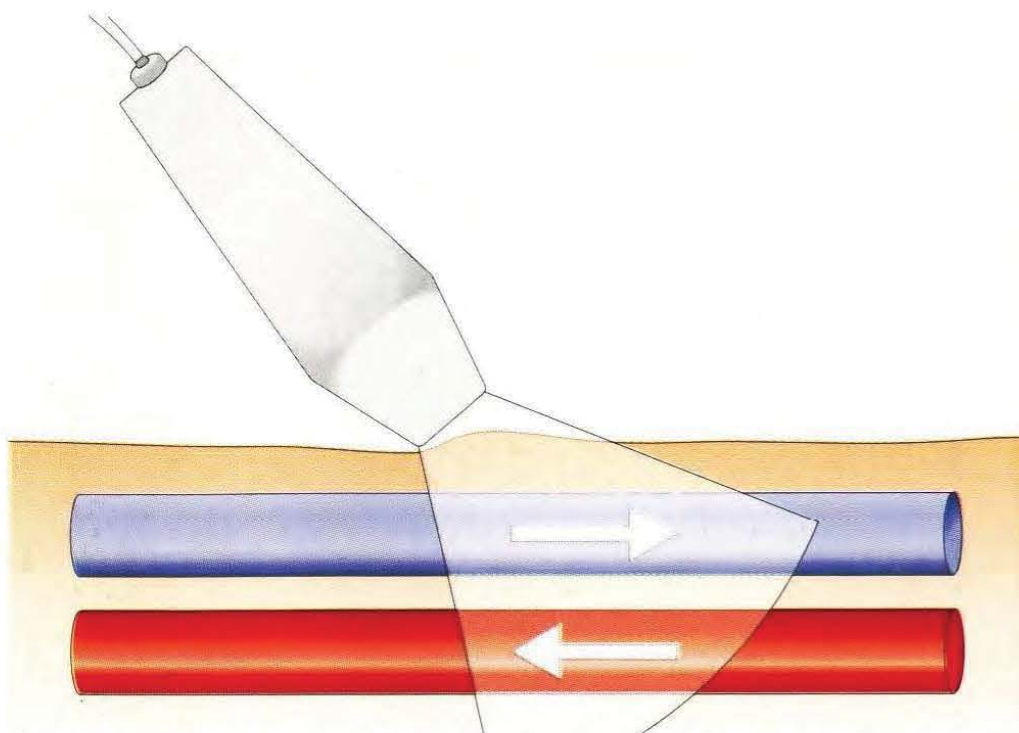
Le Doppler pulsé est adapté pour l'observation du flux transmitral en coupe apicale 2 cavités.



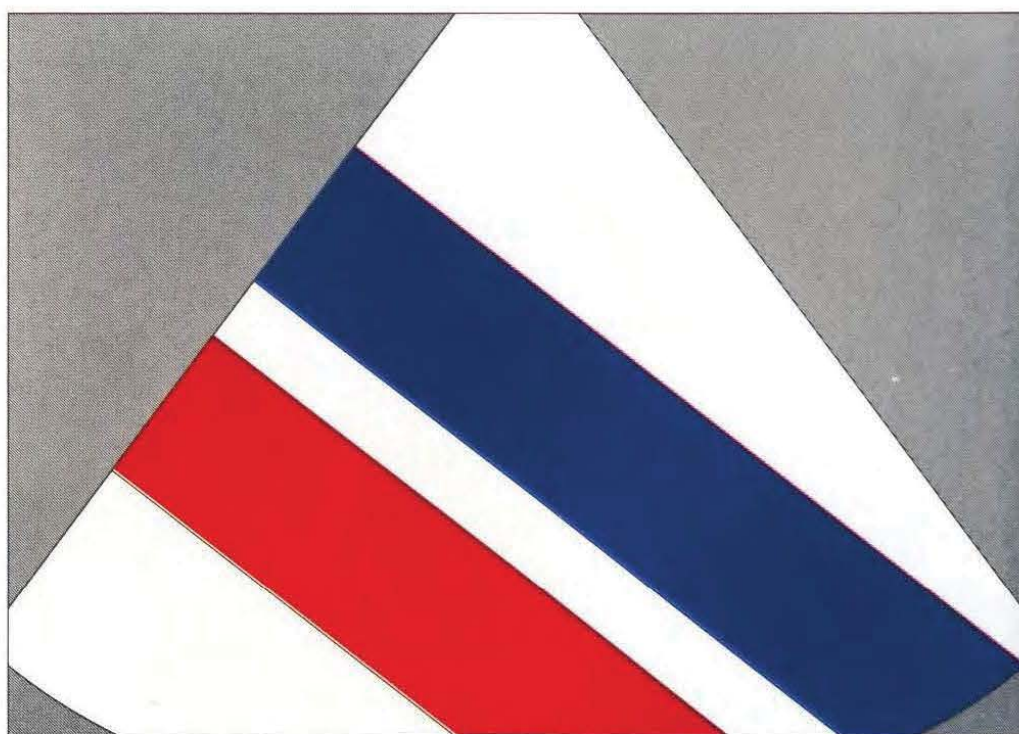
Le spectre Doppler montre l'image typique en M du flux transmitral.



<http://www.tresordemedecine.com/>



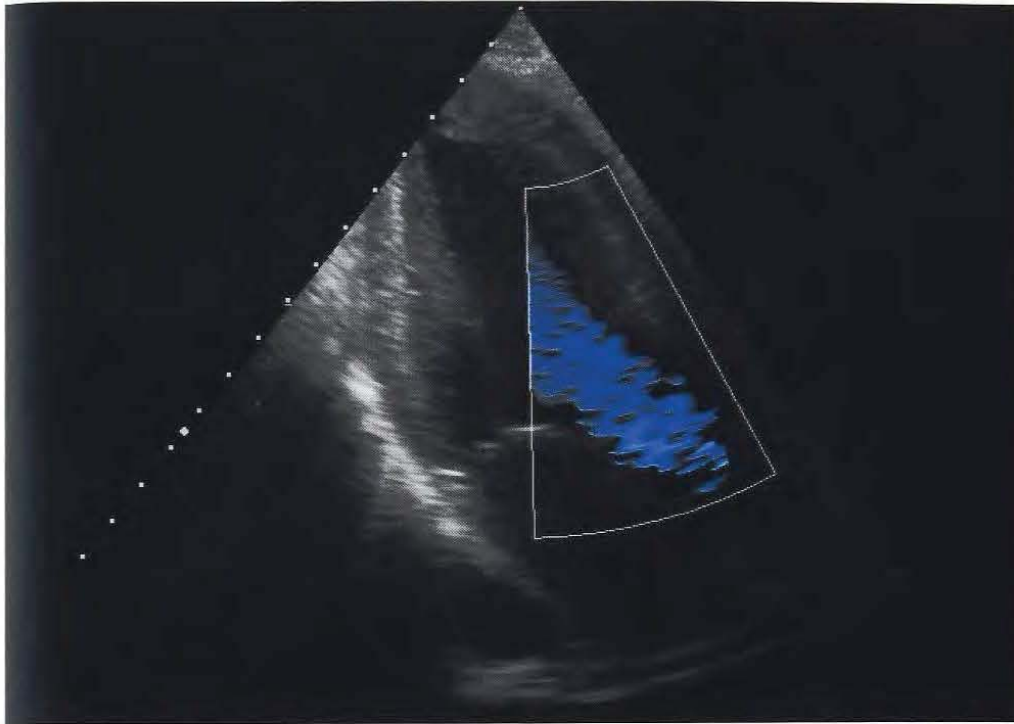
Le Doppler couleur visualise tous les flux détectés dans un plan défini.



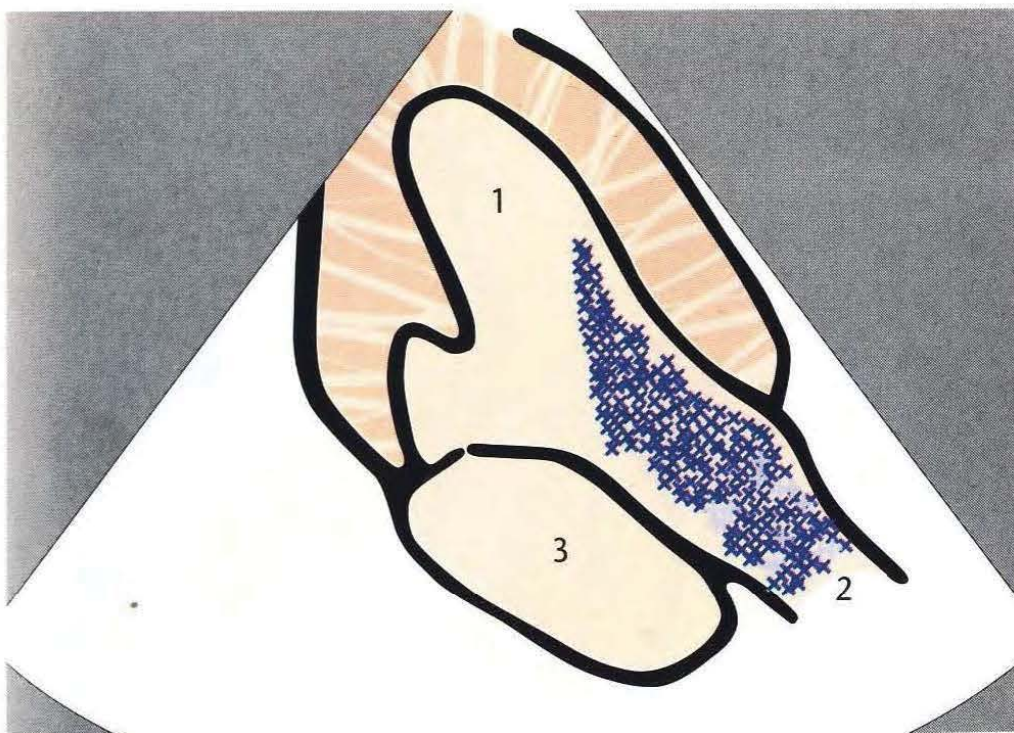
Les flux se dirigeant vers le transducteur sont codés en rouge, les flux qui s'en éloignent en bleu.





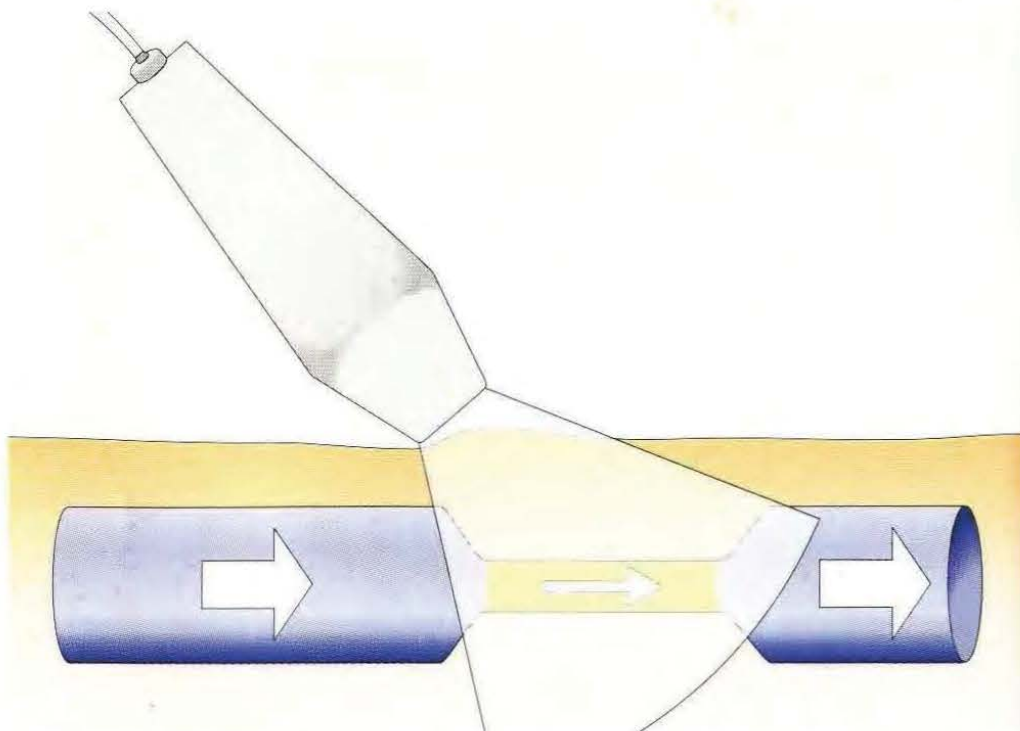


Dans un segment choisi d'une image bidimensionnelle, tous les flux sont analysés et représentés en couleur.

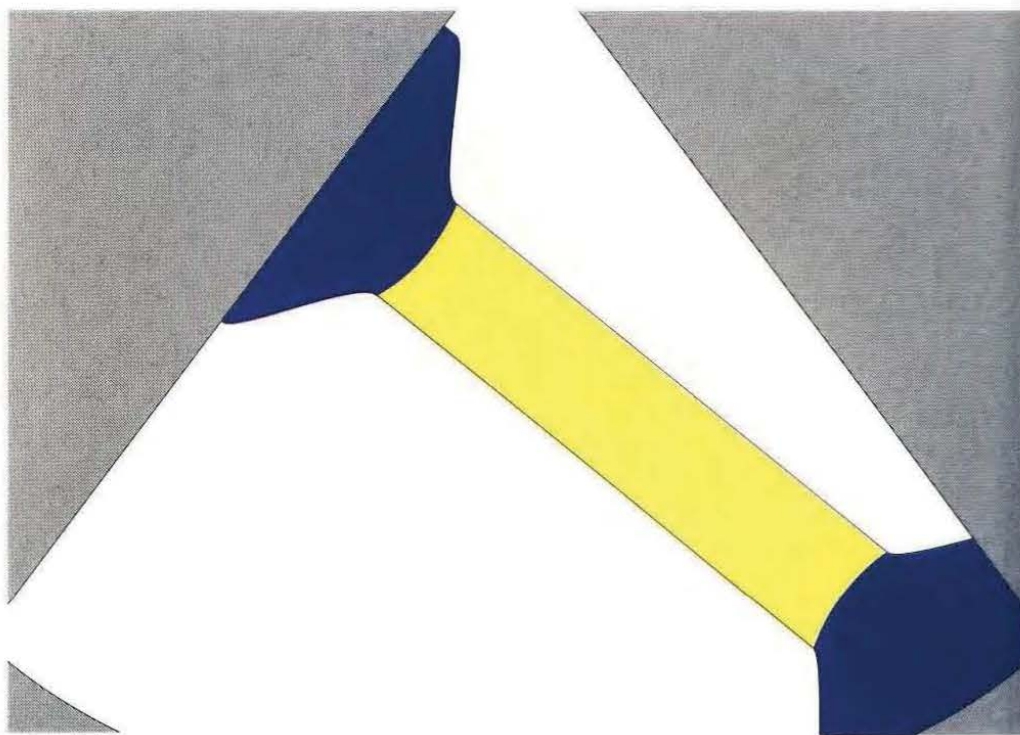


Le Doppler couleur montre, en temps réel, le flux éjecté du ventricule gauche : le flux s'éloigne du transducteur et est, par conséquent, en bleu.





Pour des vitesses élevées de flux (le plus souvent au-dessus de 1 m/s), le codage couleur devient jaune-blanc, le sens du flux n'est toutefois plus différencié.

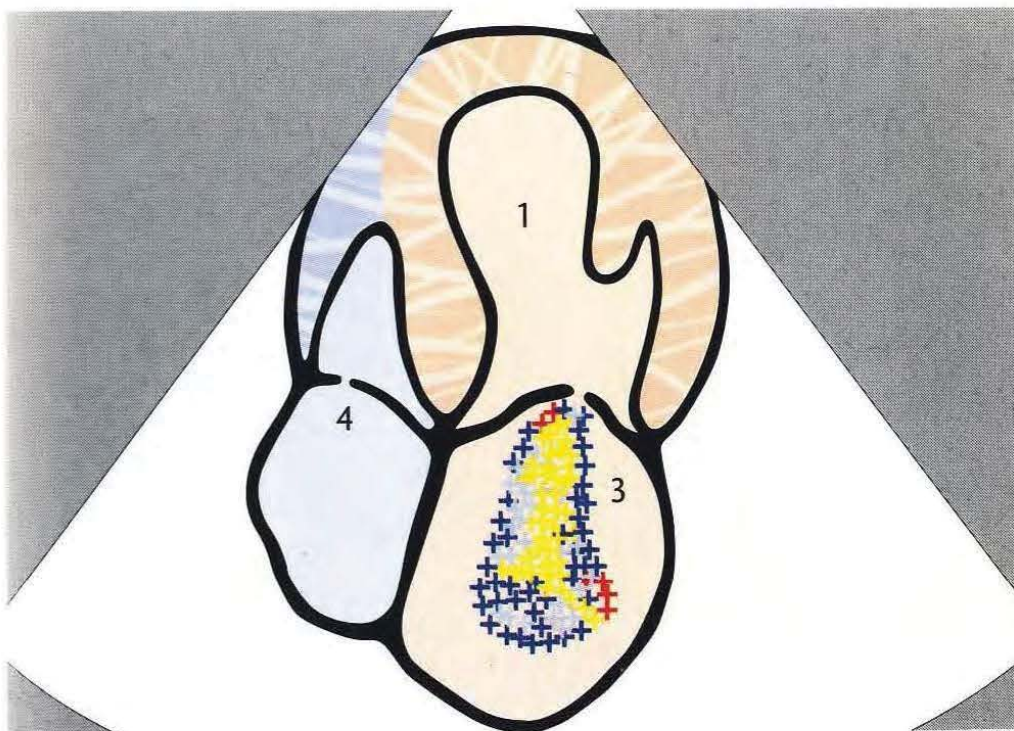


Au niveau du vaisseau, il existe des turbulences qui sont représentées en jaune-blanc.





Exemple d'une insuffisance mitrale en coupe apicale 4 cavités : pendant la systole, il se produit un reflux par la valve non étanche.

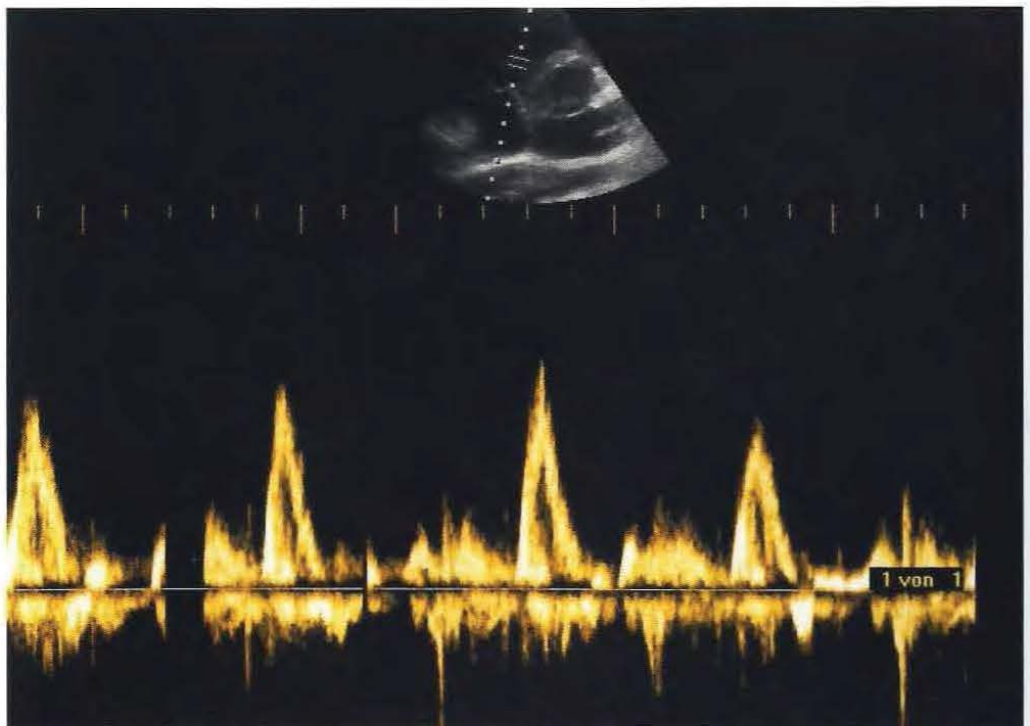


Du fait de la différence de pression entre le ventricule et l'oreillette gauches, la vitesse du flux est supérieure à 4 m/s, donc codée en jaune-blanc.





En coupe parasternale petit axe, on peut positionner le Doppler pulsé sur la valve tricuspide.

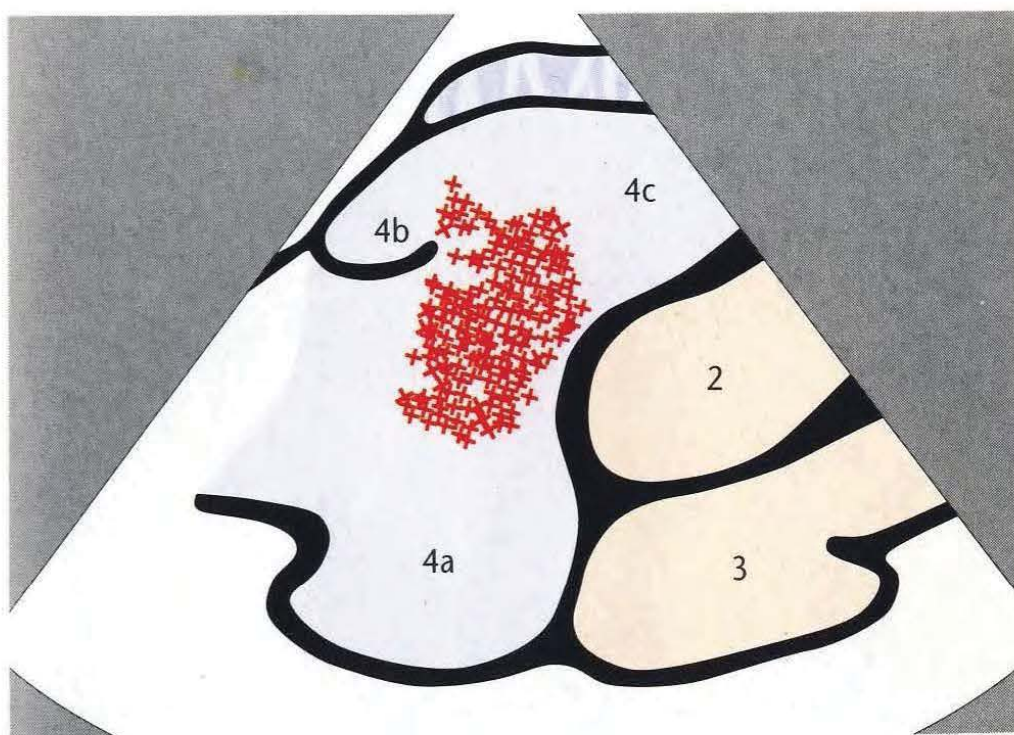


Le spectre Doppler montre un profil de flux biphasique, en forme de M.





Le flux entrant tricuspideen peut aussi être visualisé par le Doppler couleur (coupe parasternale petit axe).

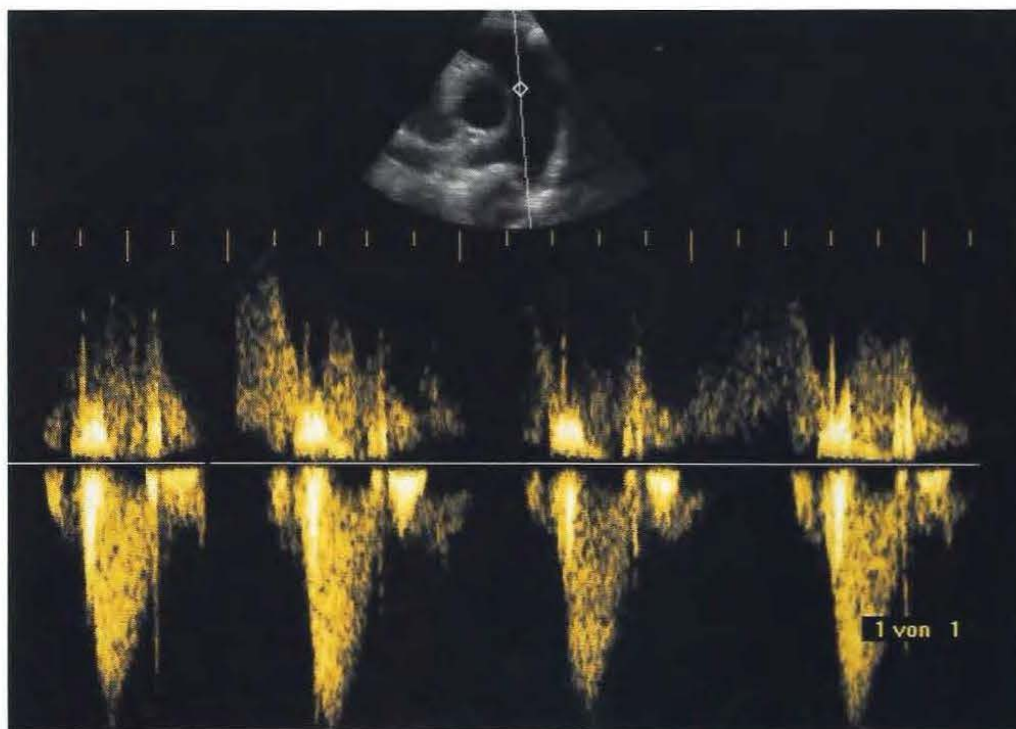


Le flux entrant dans le ventricule droit, dirigé vers la sonde, est codé en rouge.



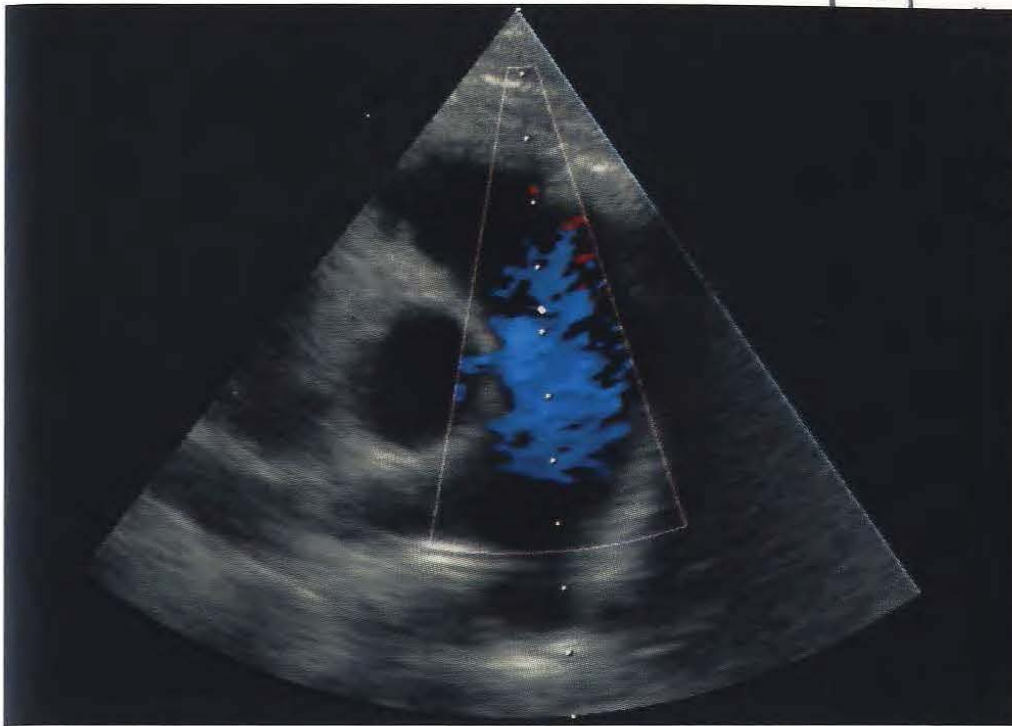


En coupe parasternale petit axe, on peut positionner le Doppler continu dans l'artère pulmonaire.

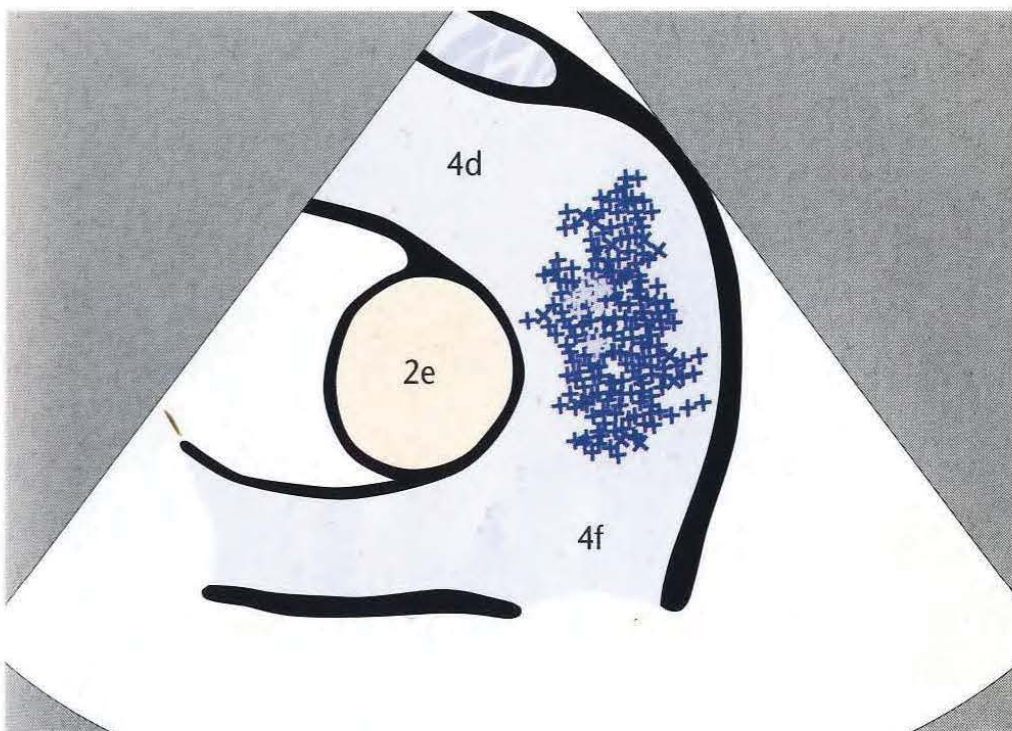


Le flux s'éloignant de la sonde est représenté sous la ligne de zéro, en forme de V.





Le flux pulmonaire sortant, visible jusqu'à la division de l'artère pulmonaire, n'est en général complètement observé que chez le sujet jeune.

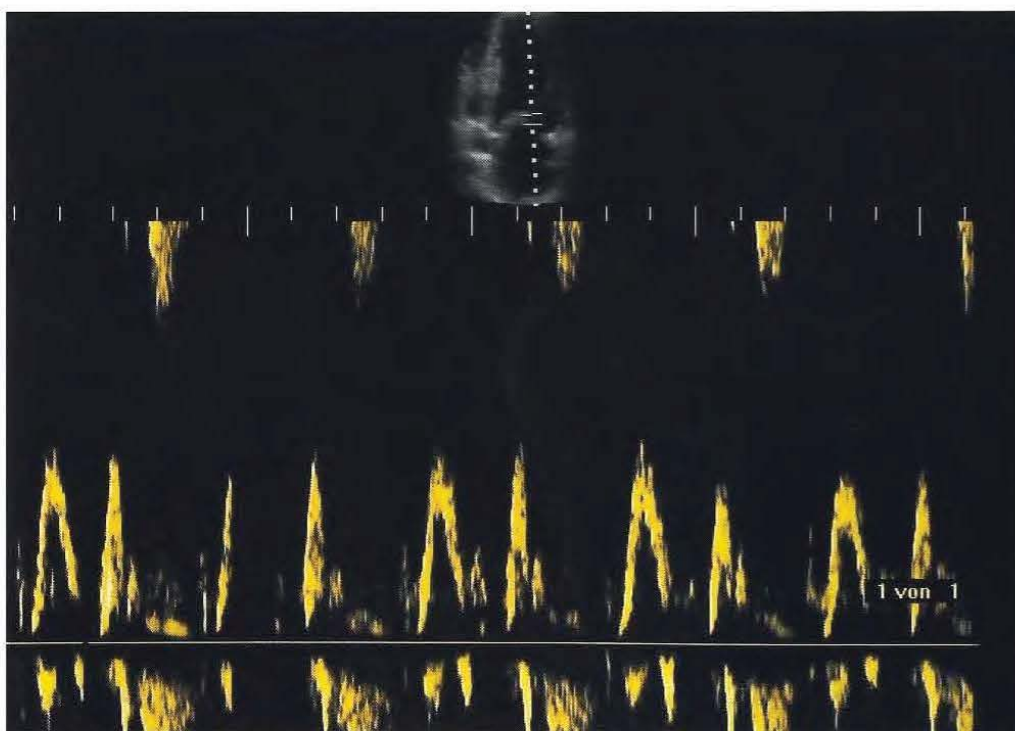


Le flux s'éloignant de la sonde est codé en bleu.



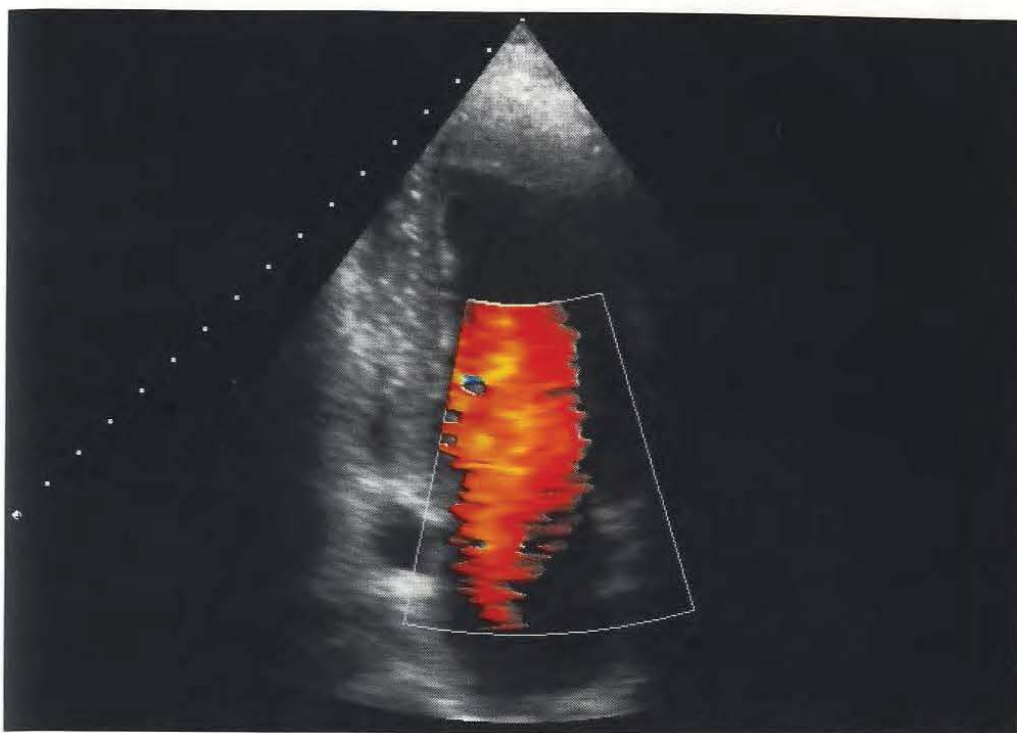


La fenêtre de mesure du Doppler pulsé est placée au niveau des bords des valves mitrales.

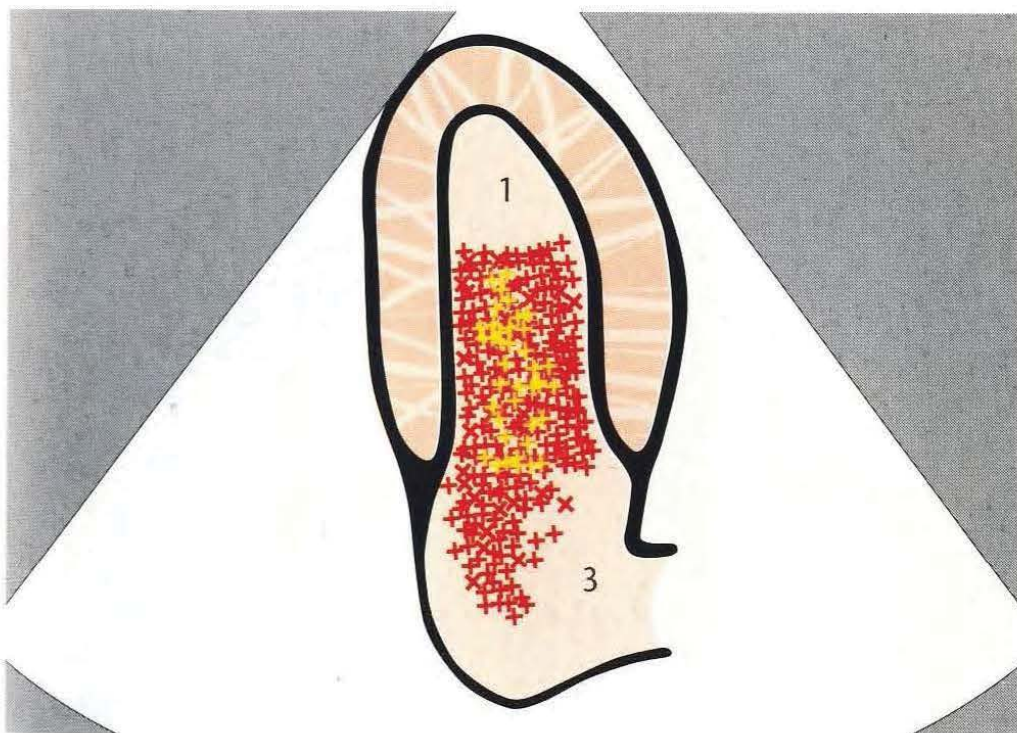


Le spectre Doppler montre le profil typique du flux entrant mitral, en forme de M.





Le Doppler couleur montre le flux mitral étendu entrant dans le ventricule gauche.

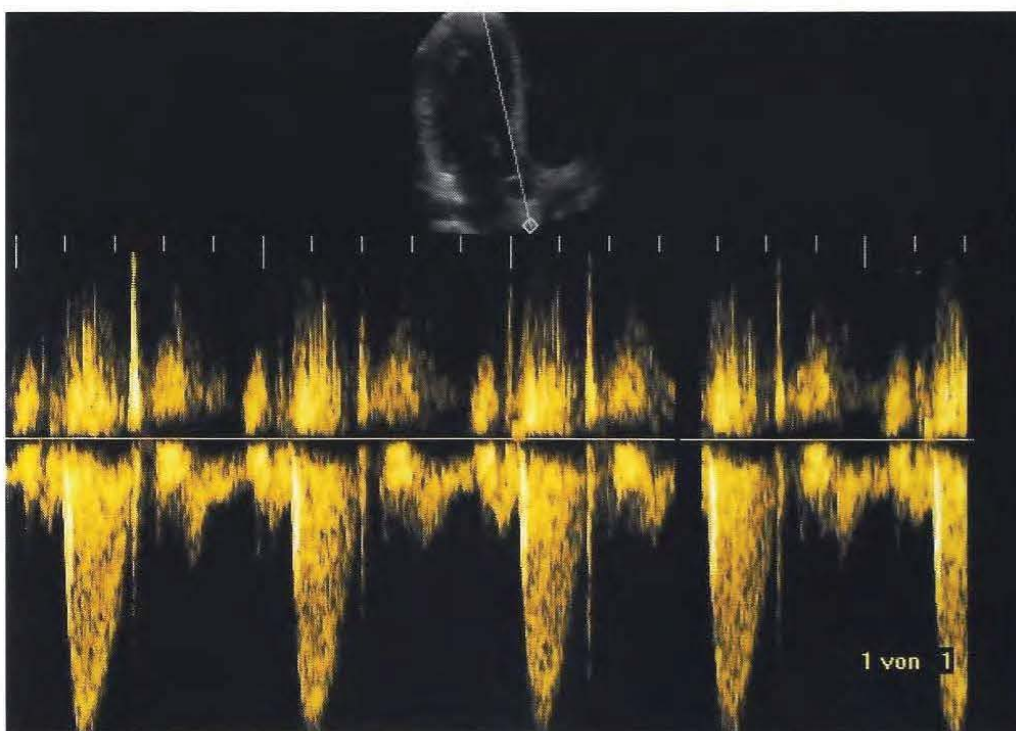


Le flux dirigé vers la sonde est codé en rouge.



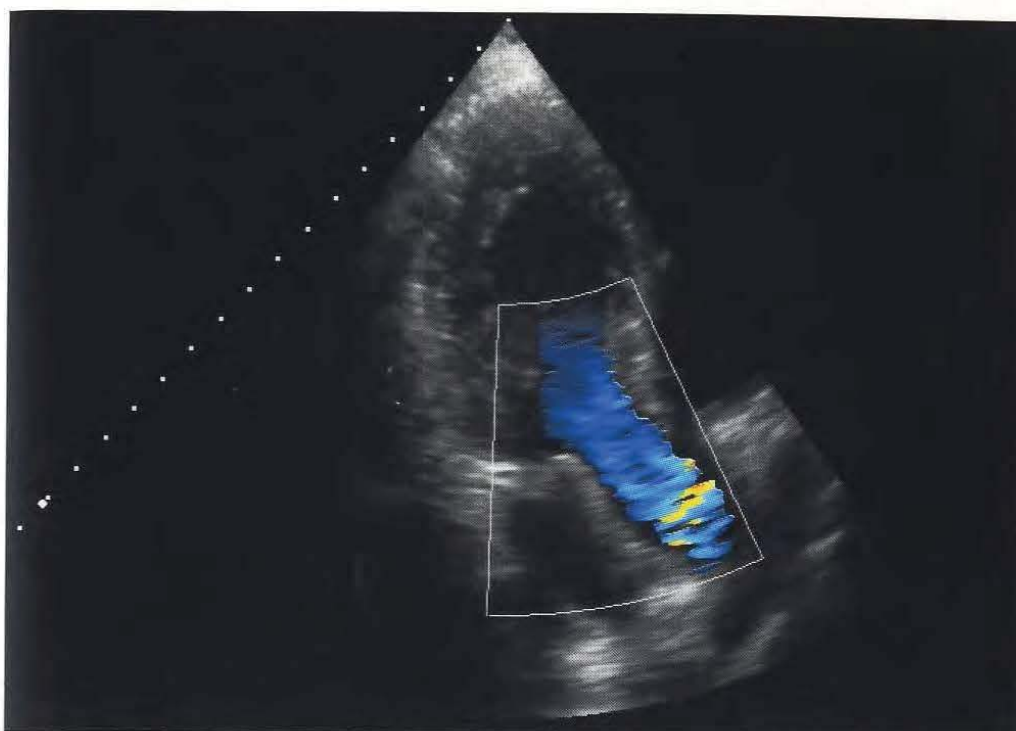


En coupe apicale 3 cavités, le Doppler continu peut être positionné dans le flux d'éjection de la chambre de chasse du ventricule gauche.

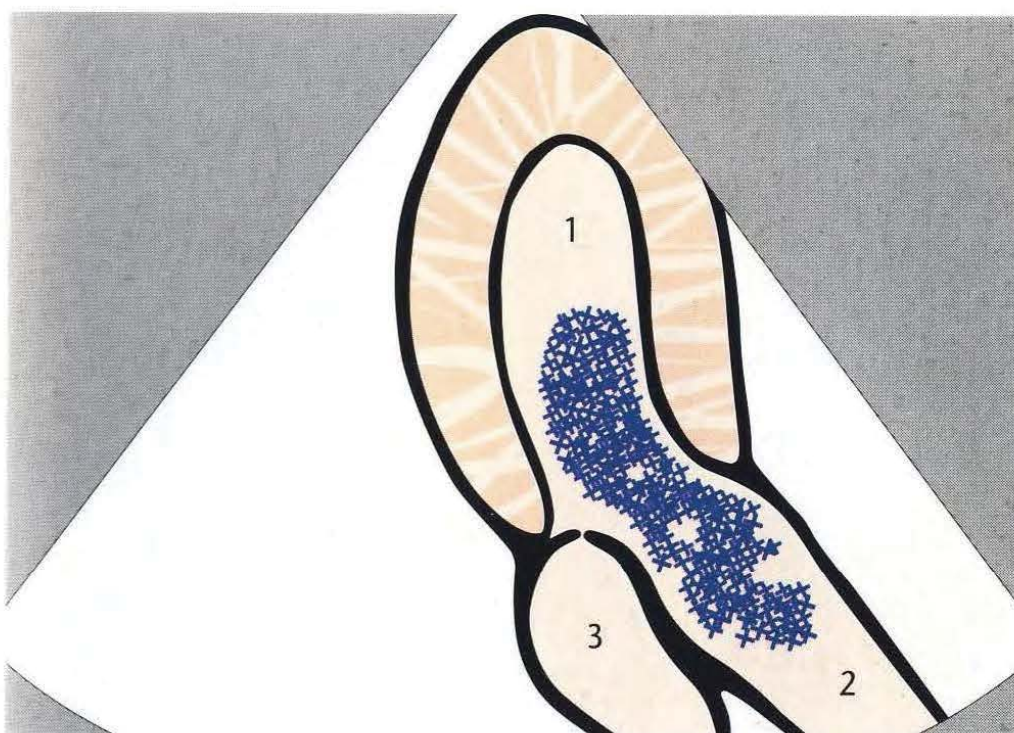


Le flux s'éloignant de la sonde montre un profil en forme de V comparable à celui sortant par la valve pulmonaire.





Le Doppler couleur visualise le flux d'éjection du ventricule  
jusque dans l'aorte ascendante.

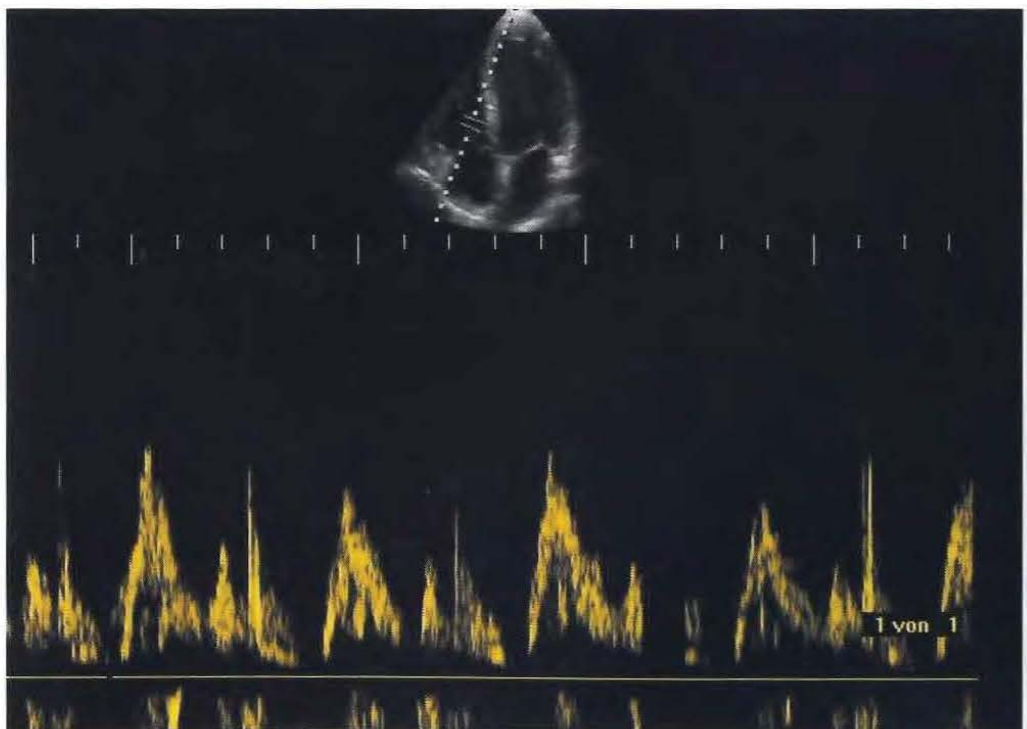


Les turbulences visibles en codage jaune ne sont pas forcément le témoin  
d'un rétrécissement aortique significatif.





Le flux entrant tricuspideen peut aussi être observé en coupe apicale 4 cavités, s'il n'est pas bien visible en parasternal.

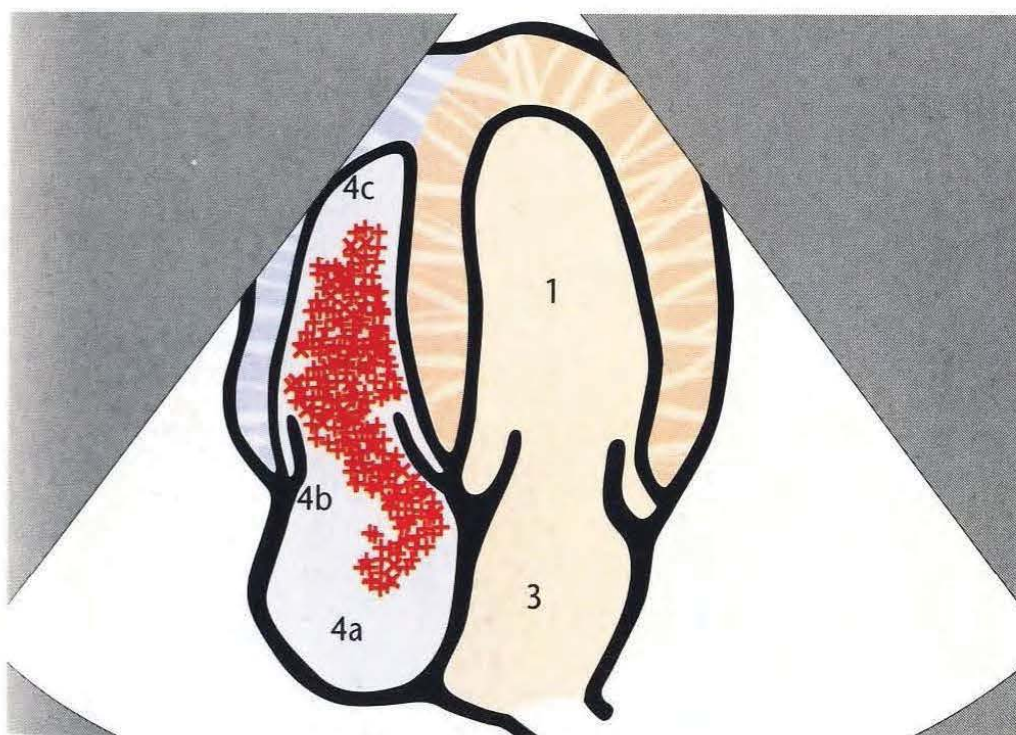


Le spectre Doppler montre un profil biphasique au-dessus de la ligne de zéro.





Les flux cardiaques droits apparaissent, en Doppler couleur, moins intenses que les gauches.

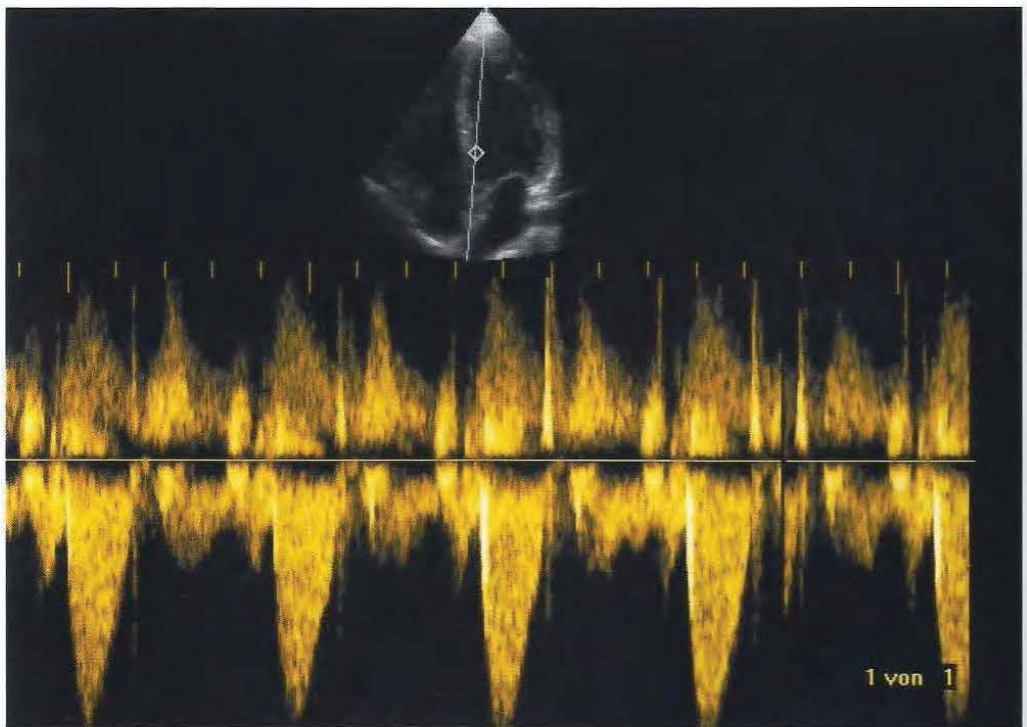


Le flux entrant tricuspideen dirigé vers la sonde est codé en rouge.





En plus de la coupe apicale 3 cavités, le flux d'éjection aortique peut aussi être visualisé en coupe apicale 5 cavités.

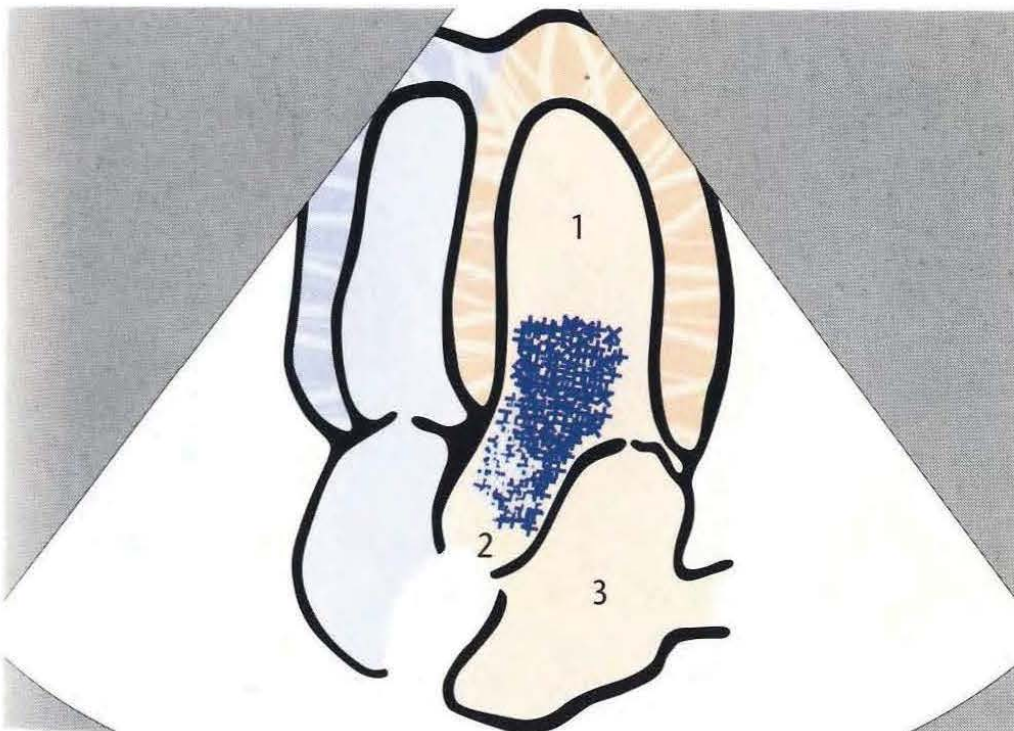


Le spectre Doppler du flux en forme de V n'est pas différent de celui de la coupe apicale 3 cavités.





La zone de couleur bleue montre le flux d'éjection de la chambre de chasse du ventricule gauche.

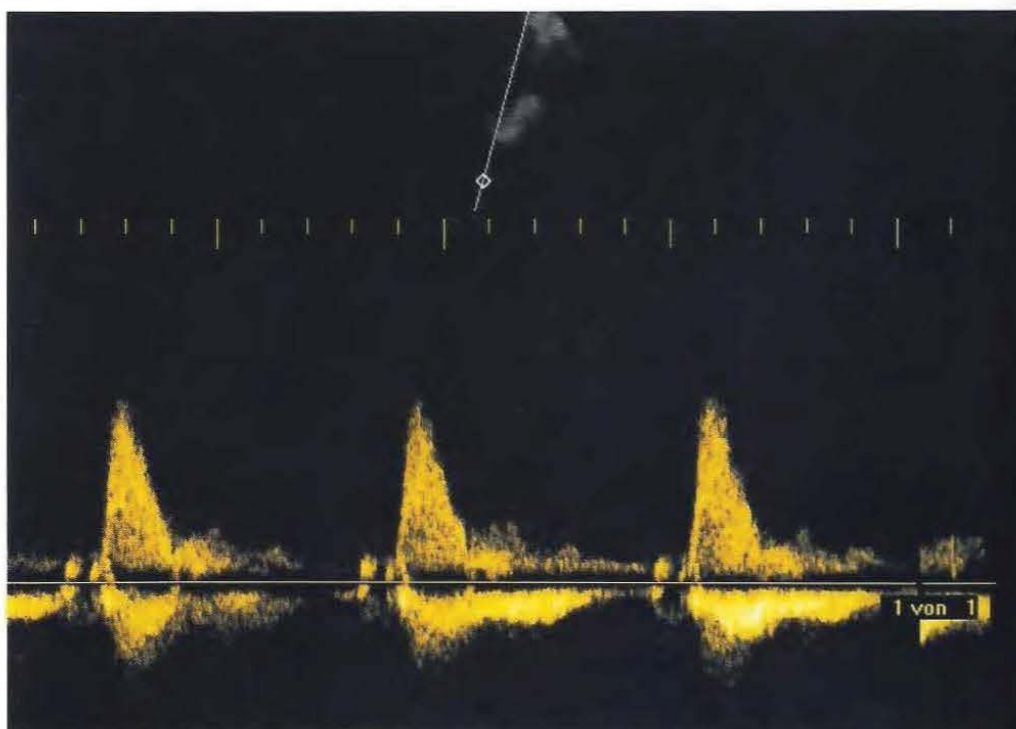


L'aorte ascendante n'est généralement pas visible en coupe apicale 5 cavités, la coupe apicale 3 cavités est dans ce cas mieux adaptée.



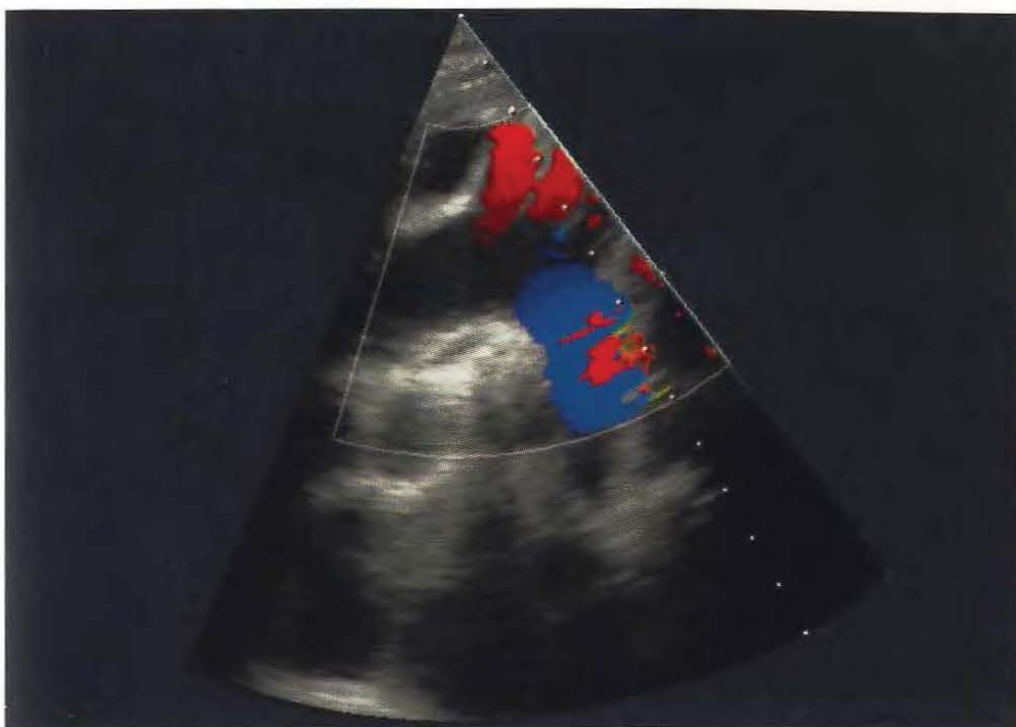


Le Doppler continu peut être positionné dans l'aorte ascendante, par la voie sus-sternale.

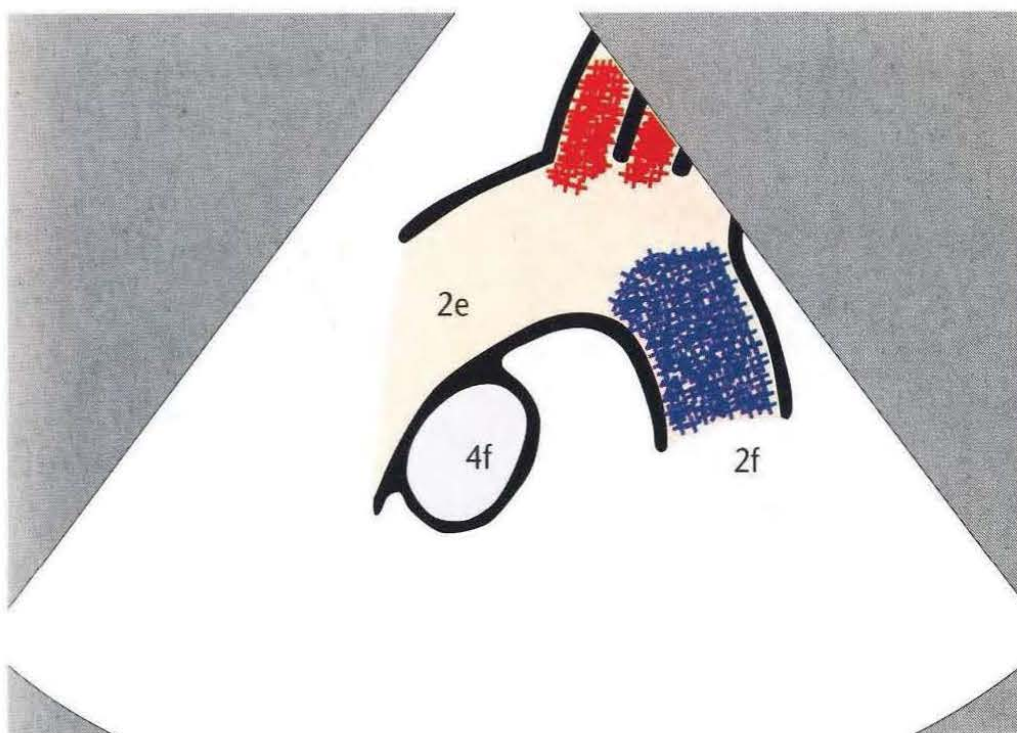


Le flux dirigé vers la sonde est représenté au-dessus de la ligne de zéro.



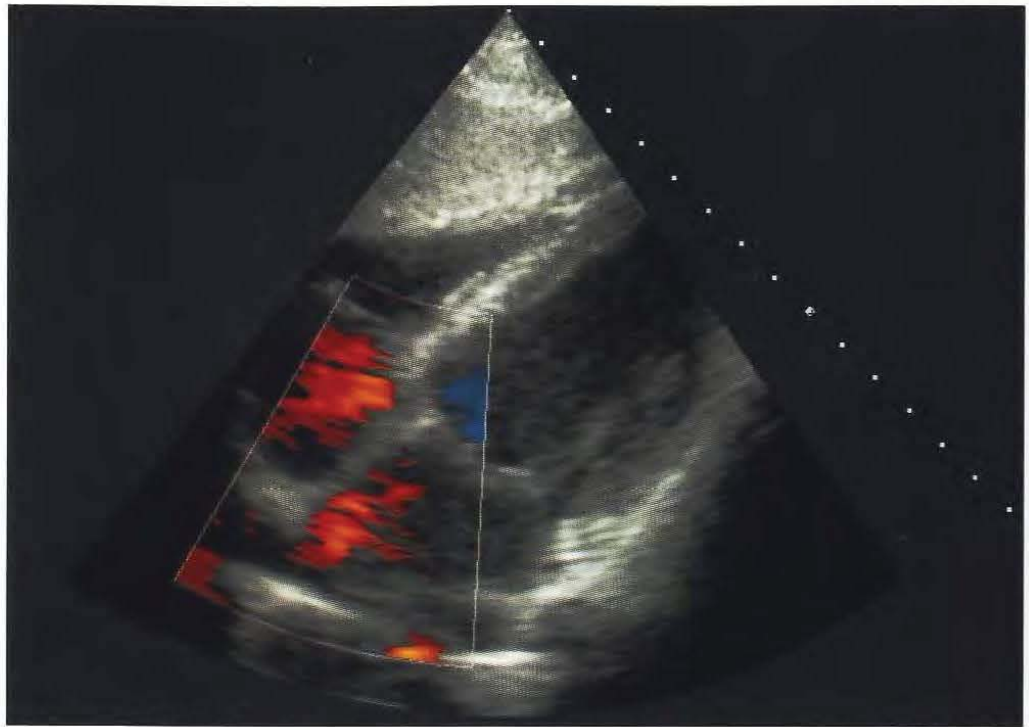


Le Doppler couleur de l'arc aortique peut être utilisé pour l'exploration de l'isthme de l'aorte ou de l'artère sous-clavière.

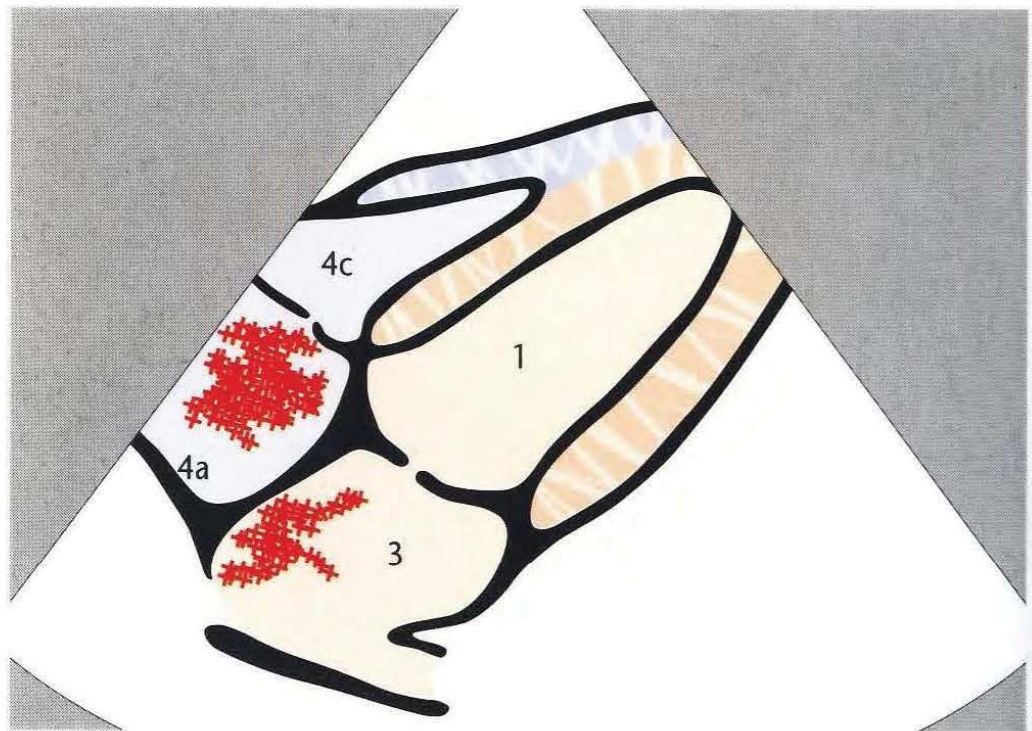


Le flux de l'aorte descendante qui s'éloigne de la sonde est codé en bleu, les troncs supra-aortiques apparaissent en flux rouge.





Avec le Doppler couleur, l'aspect des flux dans les oreillettes est ici mieux apprécié qu'en coupe apicale 4 cavités.

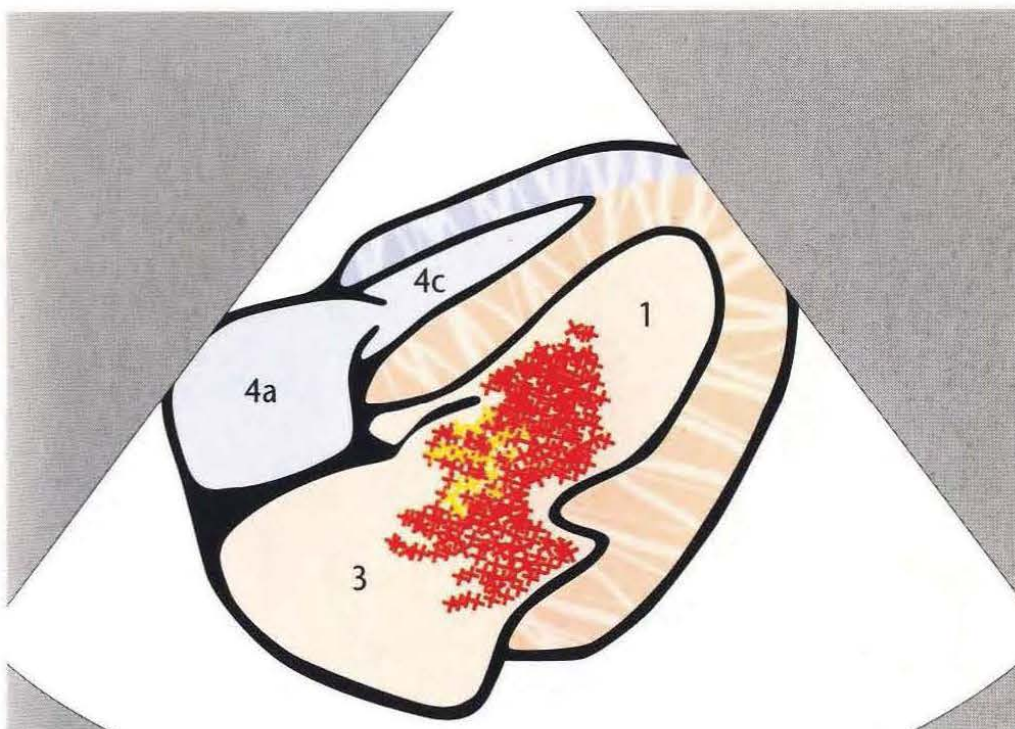


De plus, le septum auriculaire est bien délimité dans cette vue.





Le flux entrant transmitral apparaît codé en rouge.



Les turbulences visibles codées en jaune peuvent aussi se voir avec une valve mitrale normale.



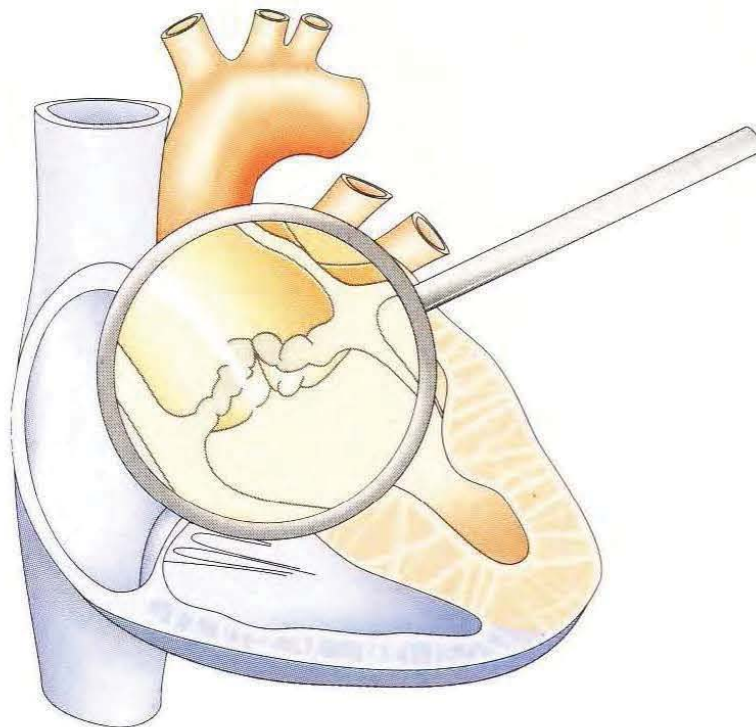


# 3 Imagerie pathologique

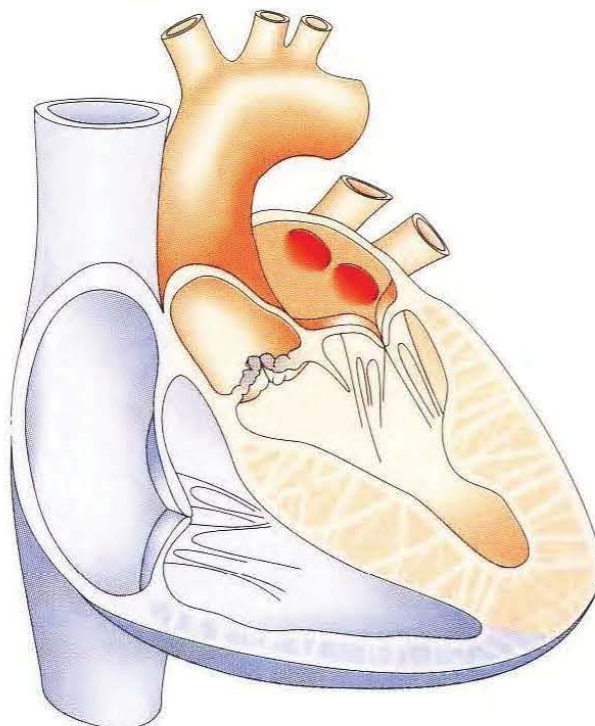


<b>78</b>	<b>Pathologies valvulaires</b>
78	Rétrécissement aortique
88	Rétrécissement mitral
96	Insuffisance aortique
106	Insuffisance mitrale
114	Prolapsus mitral
122	Insuffisance tricuspideenne
128	Insuffisance pulmonaire
<b>132</b>	<b>Pathologies coronariennes</b>
132	Infarctus antérieur
138	Infarctus latéral
140	Infarctus postérieur
144	Cardiomyopathie ischémique
<b>150</b>	<b>Cardiomyopathies</b>
150	Cardiomyopathie dilatée
156	Cardiomyopathie hypertrophique obstructive
160	Cardiomyopathie hypertrophique non obstructive
<b>164</b>	<b>Prothèses valvulaires</b>
164	Bioprothèse aortique
168	Prothèse mécanique aortique
172	Prothèse mécanique mitrale
176	Anneau mitral prothétique
<b>180</b>	<b>Pathologies inflammatoires</b>
180	Endocardite mitrale
184	Endocardite aortique
188	Péricardite et tamponnade
<b>194</b>	<b>Anomalies du septum</b>
194	Communication interauriculaire
198	Communication interventriculaire
202	Anévrisme du septum interauriculaire
<b>204</b>	<b>Pathologies hypertensives</b>
204	Hypertension artérielle
208	Cœur pulmonaire
<b>212</b>	<b>Divers</b>
212	Stimulateur cardiaque implanté dans l'oreillette droite
214	Myxome de l'oreillette gauche
216	Stimulateur cardiaque implanté dans le ventricule droit
218	Anévrisme du ventricule avec thrombus
220	Tumeur du ventricule
222	Kyste du ventricule
224	Dissection aortique





Rétrécissement aortique avec calcifications des sigmoïdes.

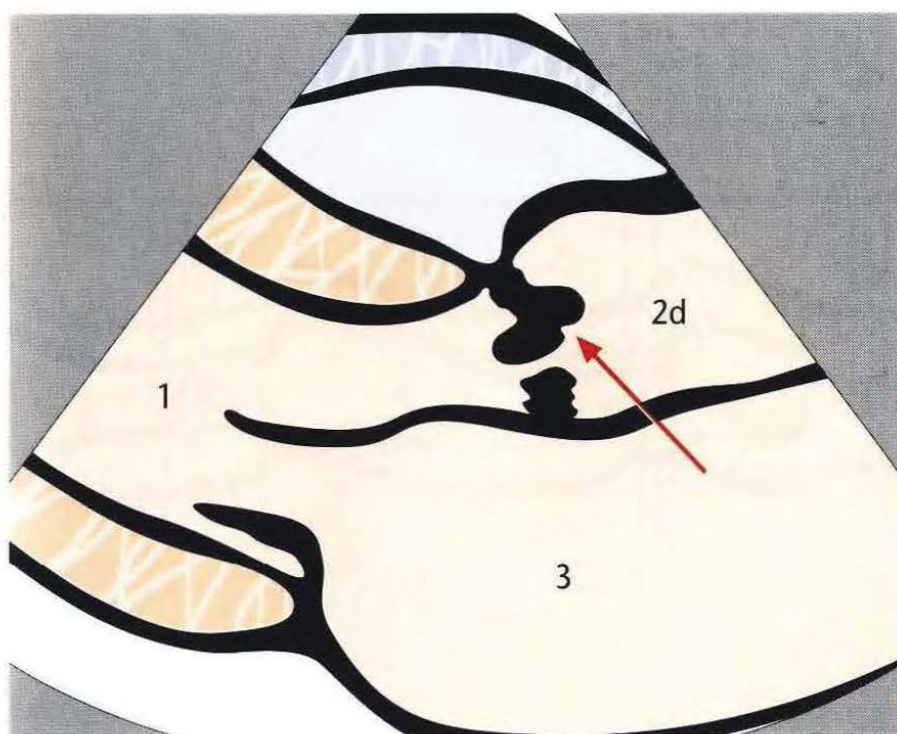


La contrainte de pression provoque une hypertrophie ventriculaire gauche concentrique.



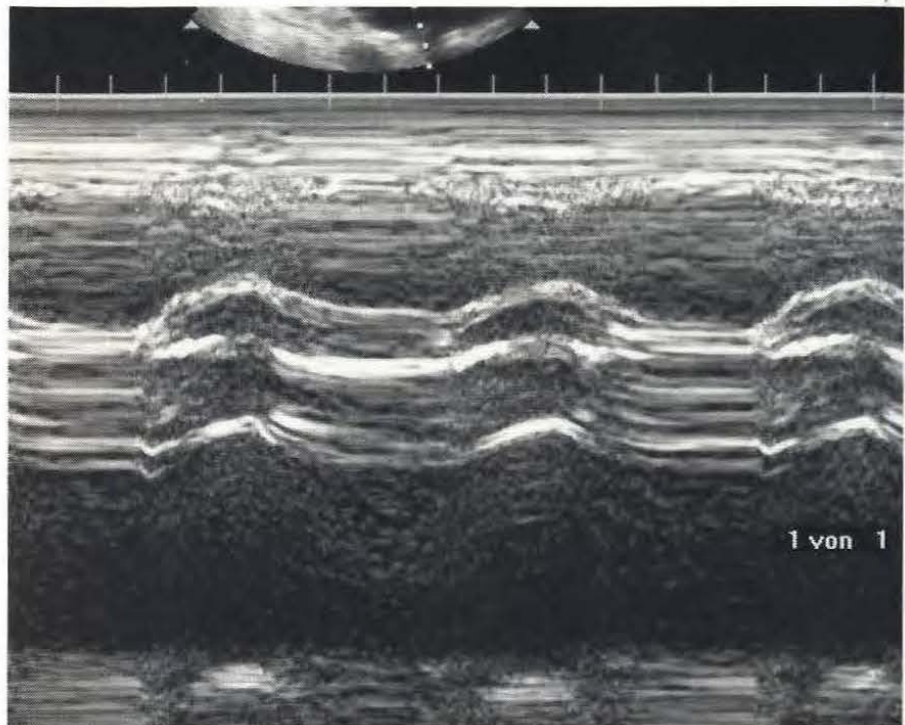


En coupe parasternale petit axe, on voit particulièrement bien les mouvements d'ouverture réduite,...

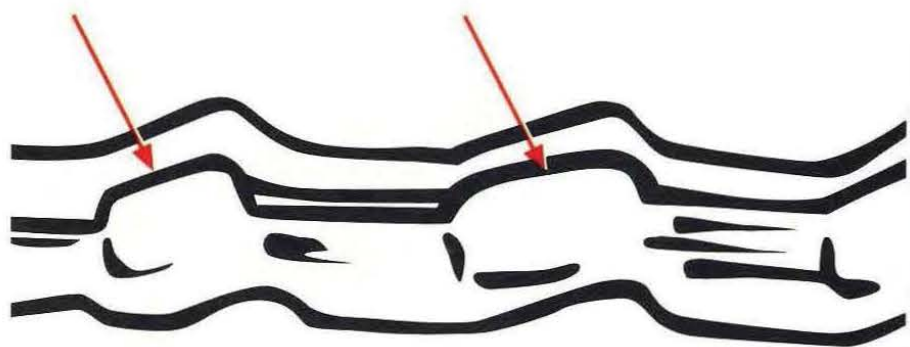


...mais l'ouverture ne permet pas de tirer de conclusion sur le degré de la sténose.





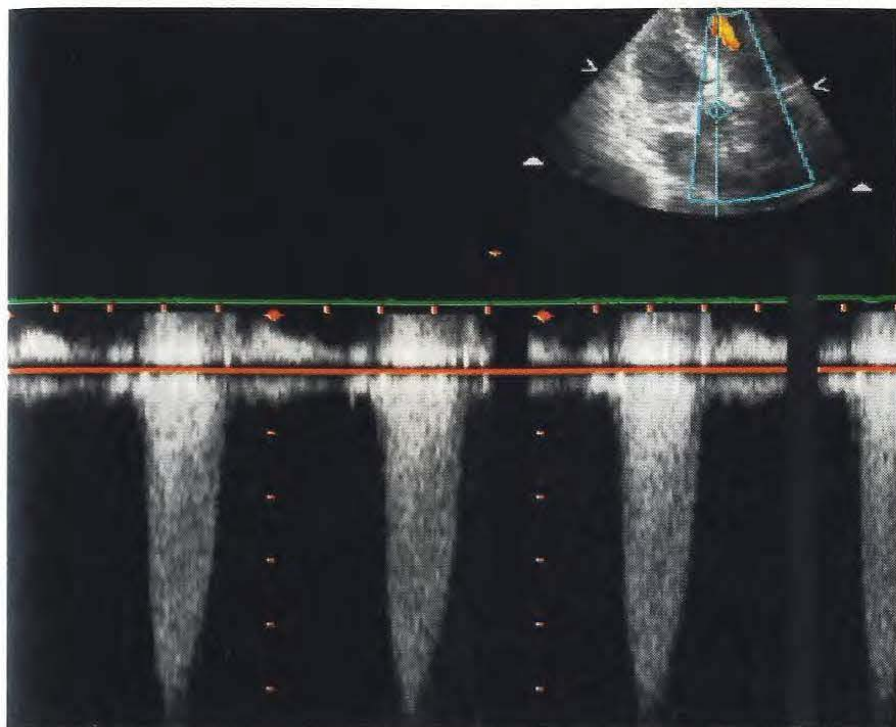
L'échographie en mode TM de la valve aortique montre les bandes de réflexion échogènes des valves calcifiées avec des mouvements d'ouverture réduite.



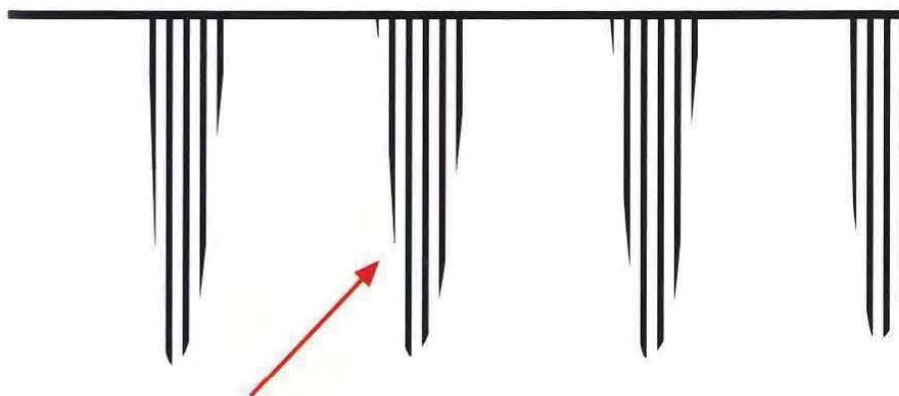
L'ouverture est limitée mais ne permet pas de préjuger du degré de sévérité du rétrécissement aortique.



<http://www.tresordemedecine.com/>

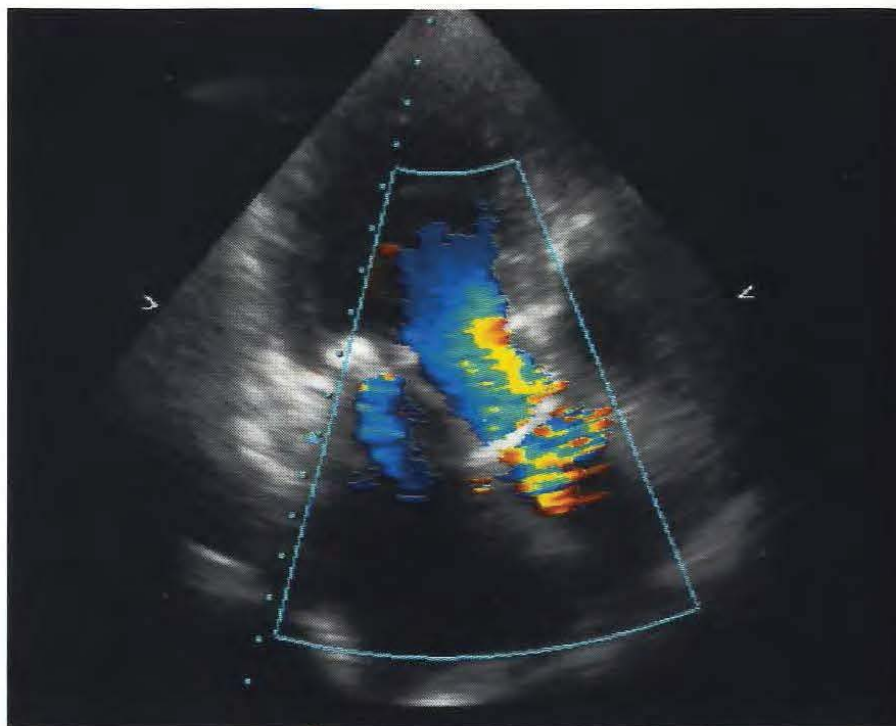


Le flux transaortique accéléré montre, en Doppler continu, un profil de flux en forme de lame de sabre avec vitesse augmentée.

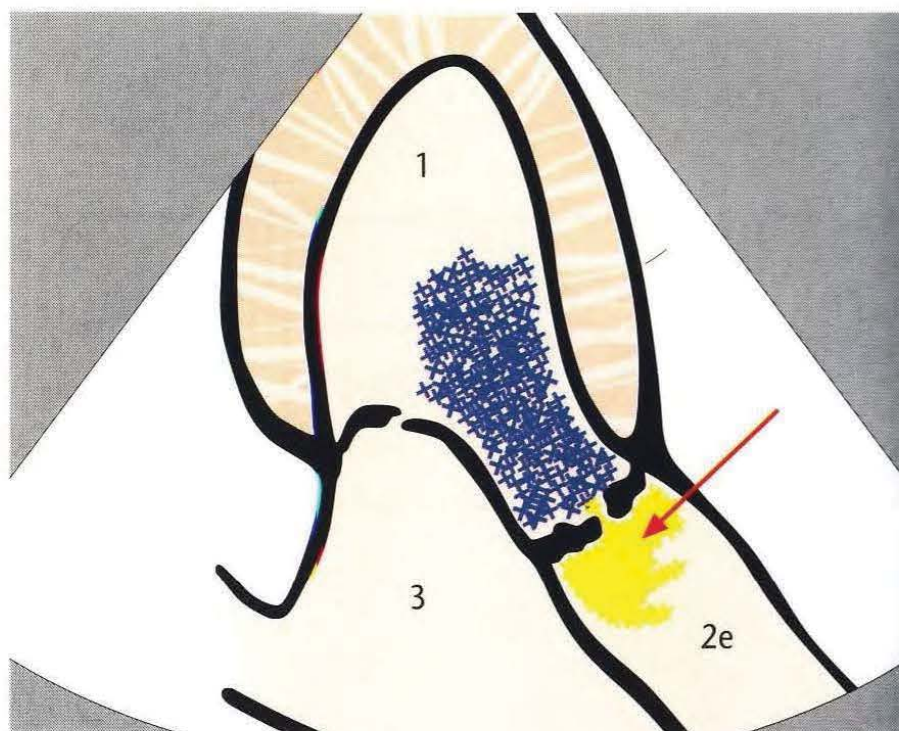


Les vitesses mesurées permettent une quantification, en tenant compte du volume systolique.





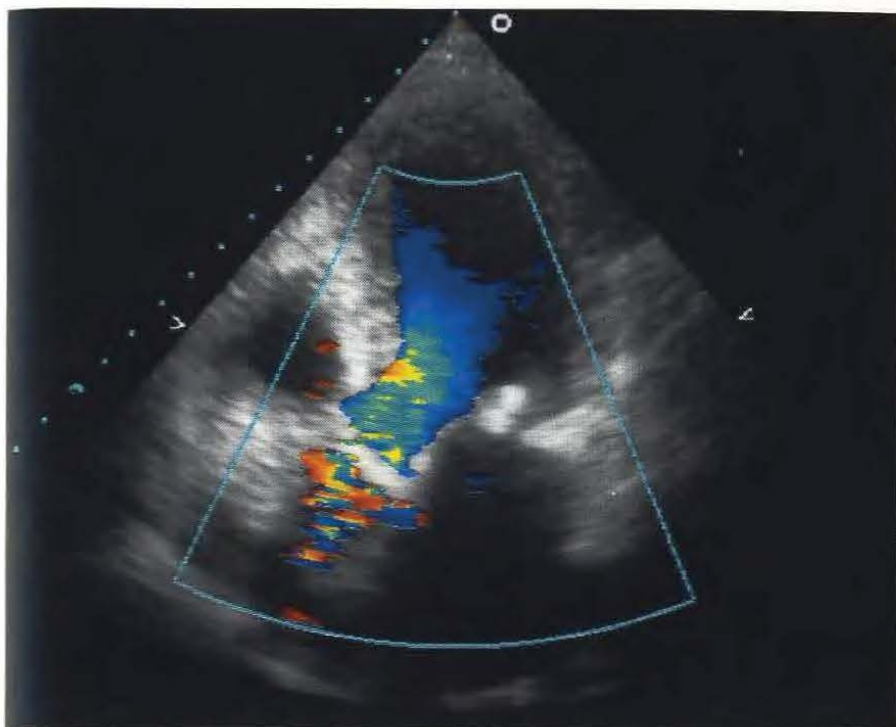
Le rétrécissement aortique conduit à une accélération du flux...



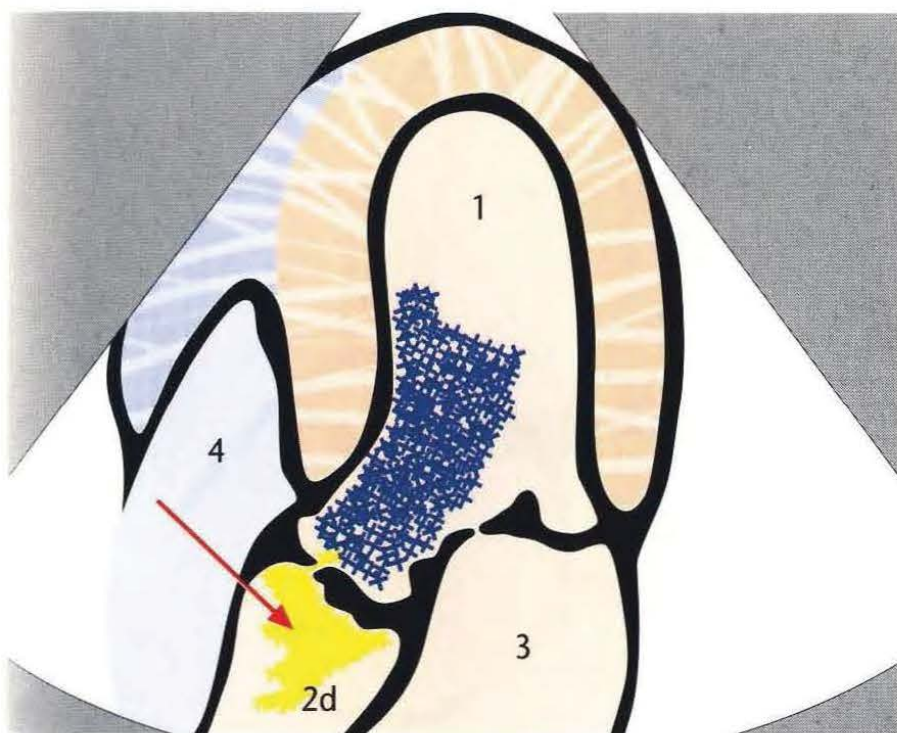
...avec changement de couleur correspondant, après la valve.







Le flux d'éjection transaortique accéléré...

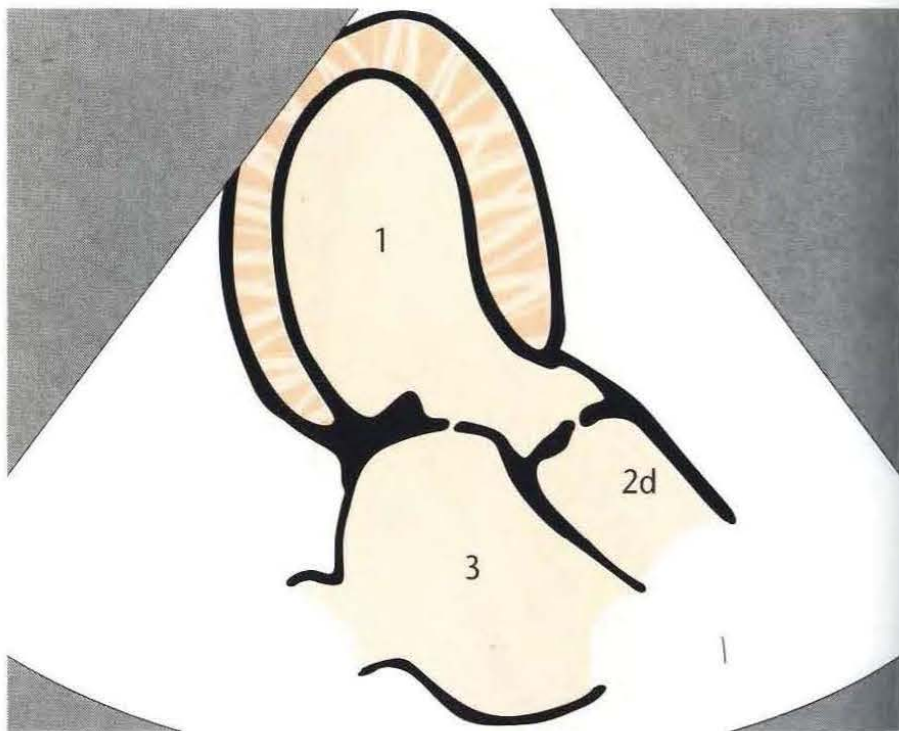


...est aussi bien mis en évidence en coupe apicale 5 cavités.



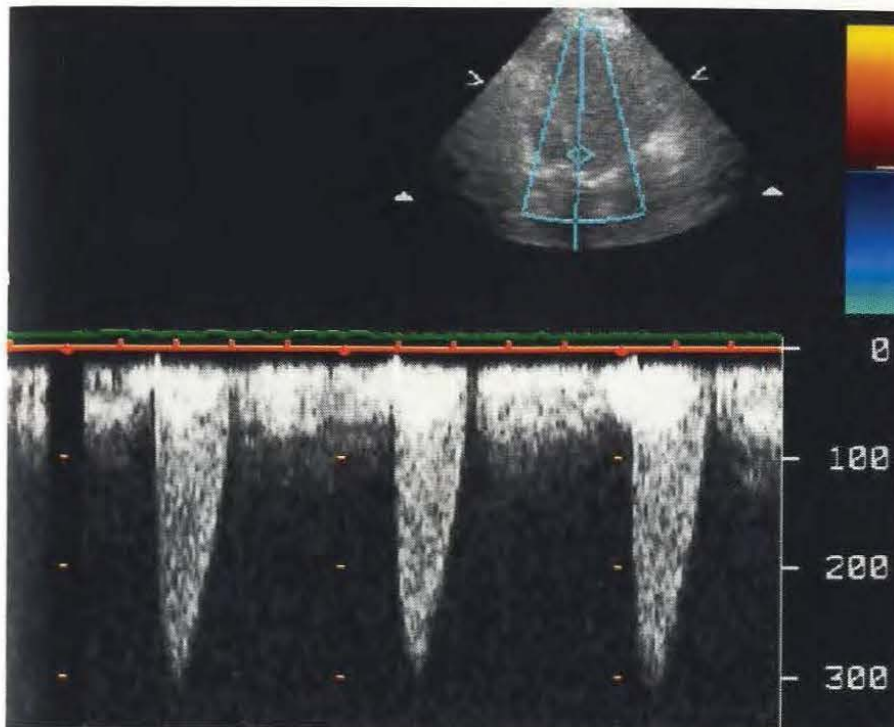


Sigmoïdes modérément calcifiées au cours d'un rétrécissement aortique moyennement serré.

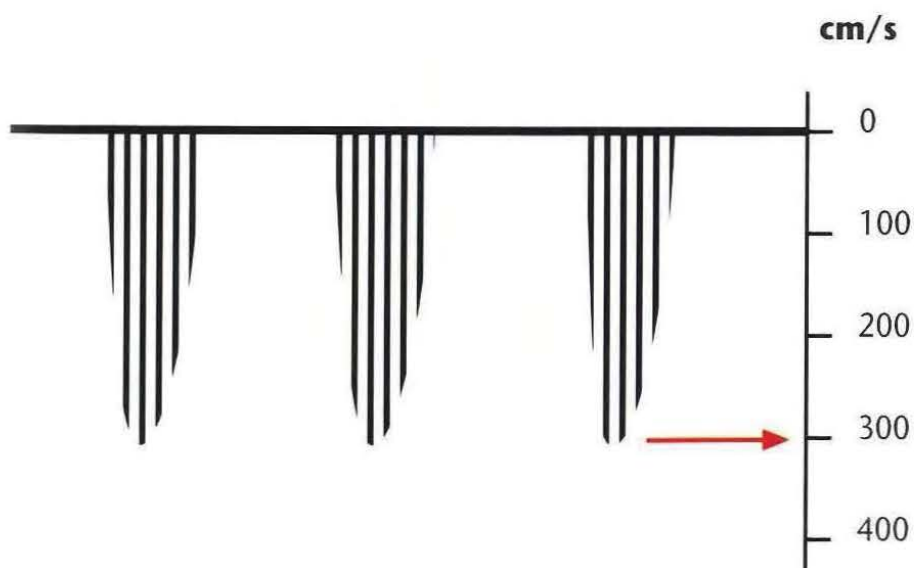


Le ventricule gauche n'est pas hypertrophié du fait d'un gradient de pression modérément élevé.





Le Doppler continu montre une accélération modérée du flux à environ 3 m/s.

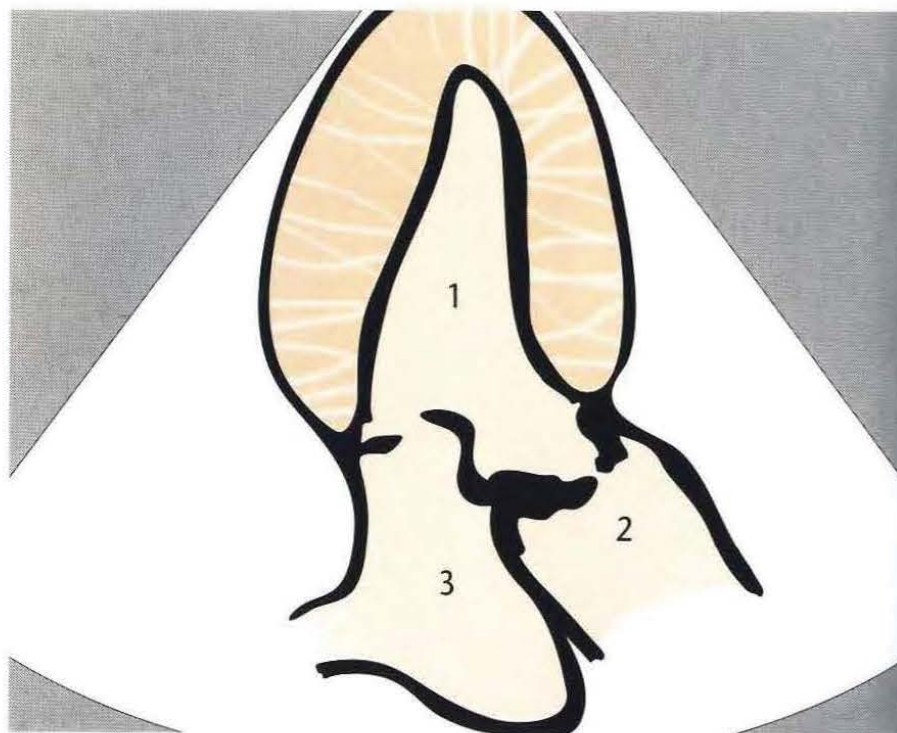


Une conversion (mathématique) établit un gradient maximal de pression de 36 mmHg.





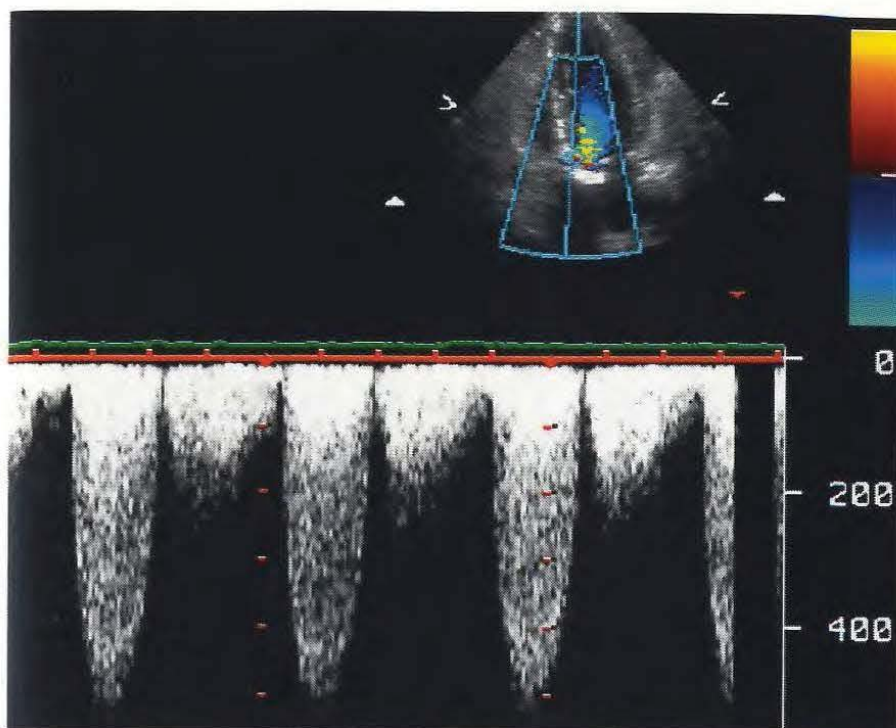
Il existe une calcification très marquée de la valve aortique.



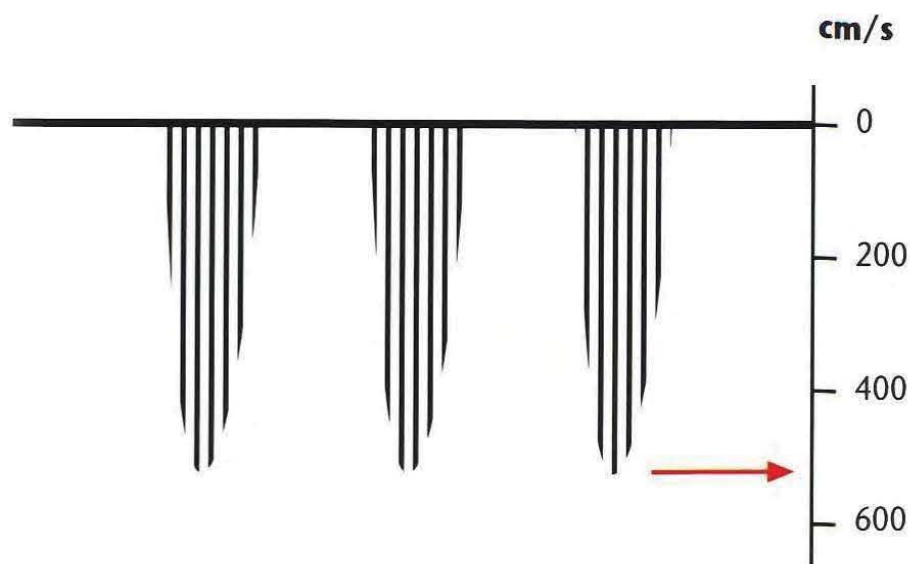
Le ventricule gauche présente une hypertrophie concentrique.





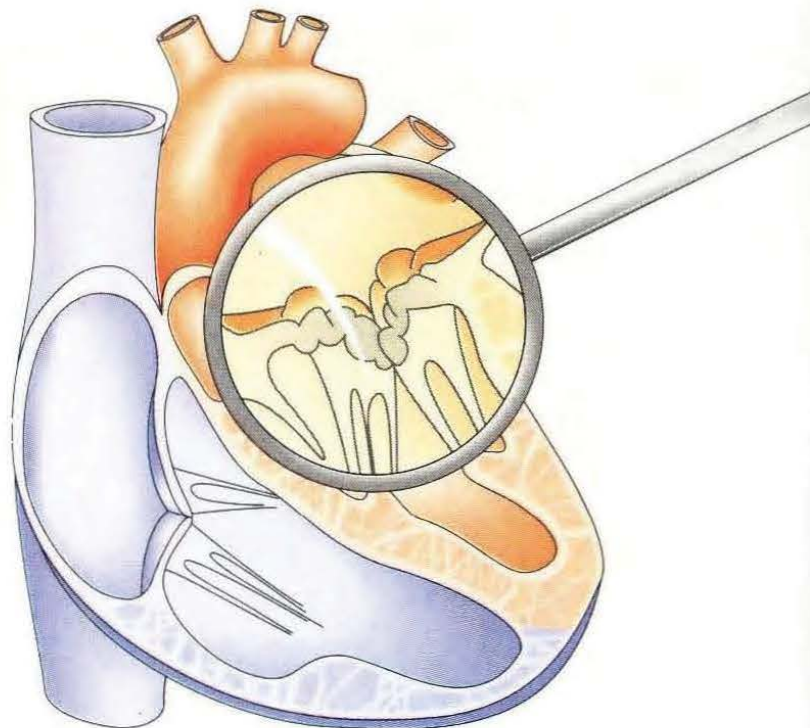


Le Doppler continu montre une accélération du flux à 5 m/s.  
Ceci correspond à un gradient maximal de 100 mmHg.

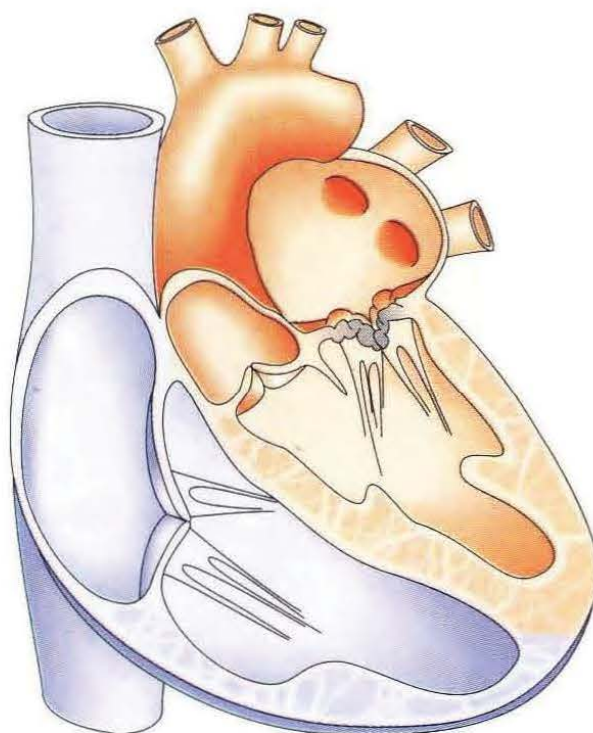


Pour obtenir un enregistrement Doppler continu exploitable  
pour la détermination du flux transaortique,  
il faut du temps et de la patience.





Valves mitrales calcifiées au cours d'un rétrécissement mitral.

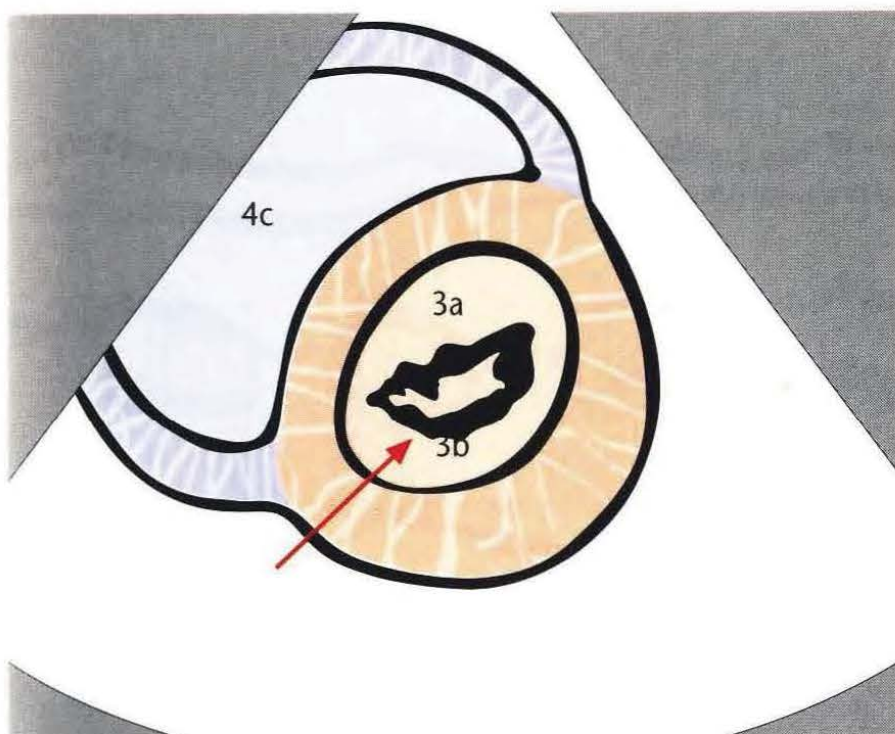


Du fait des contraintes de pression, une dilatation de l'oreillette gauche et du cœur droit se constitue.



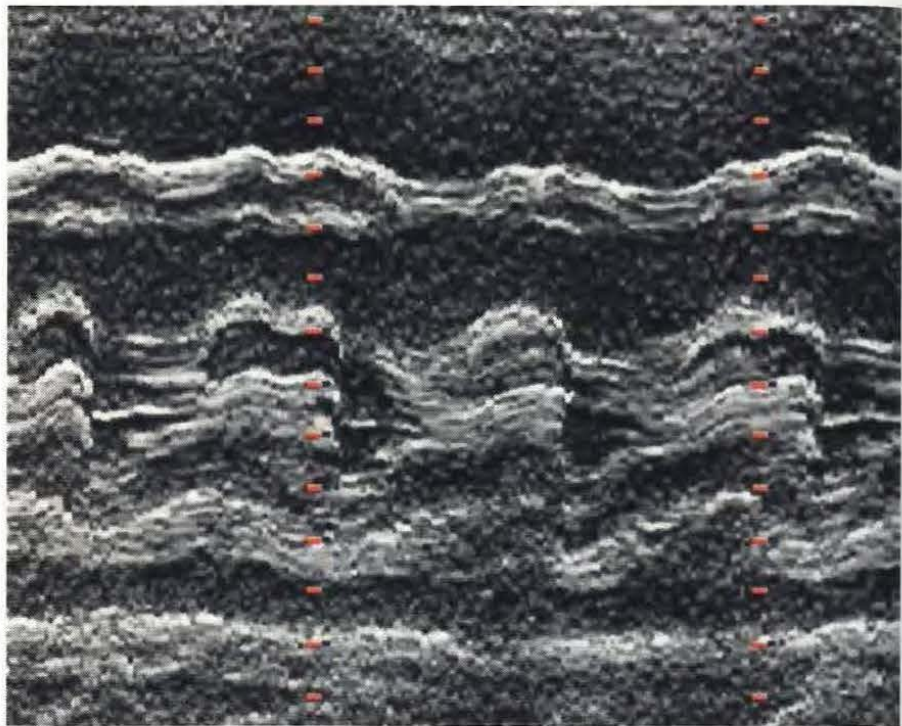


En coupe parasternale petit axe, la surface de l'orifice mitral résiduel est visualisée...

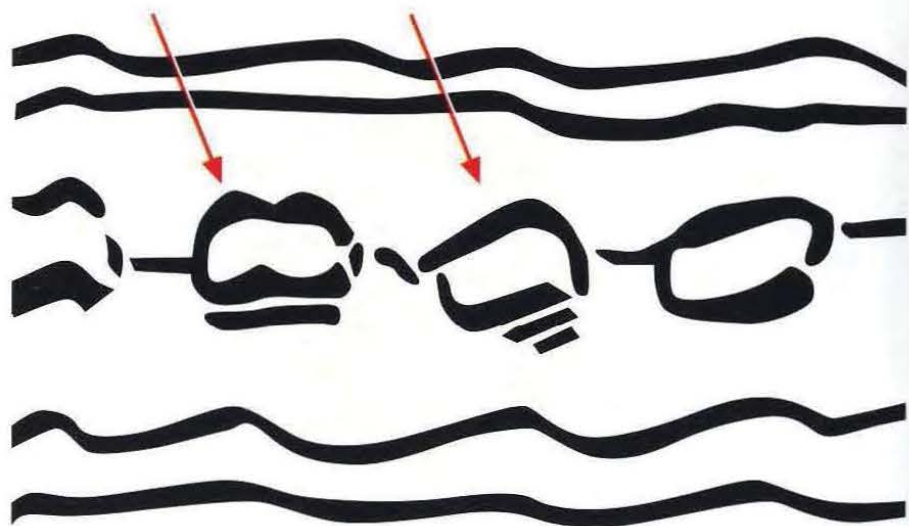


...et peut être mesurée. En cas de bonne image, cette valeur peut servir à la quantification.



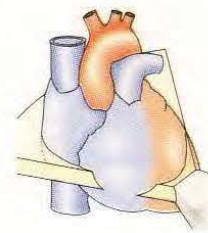
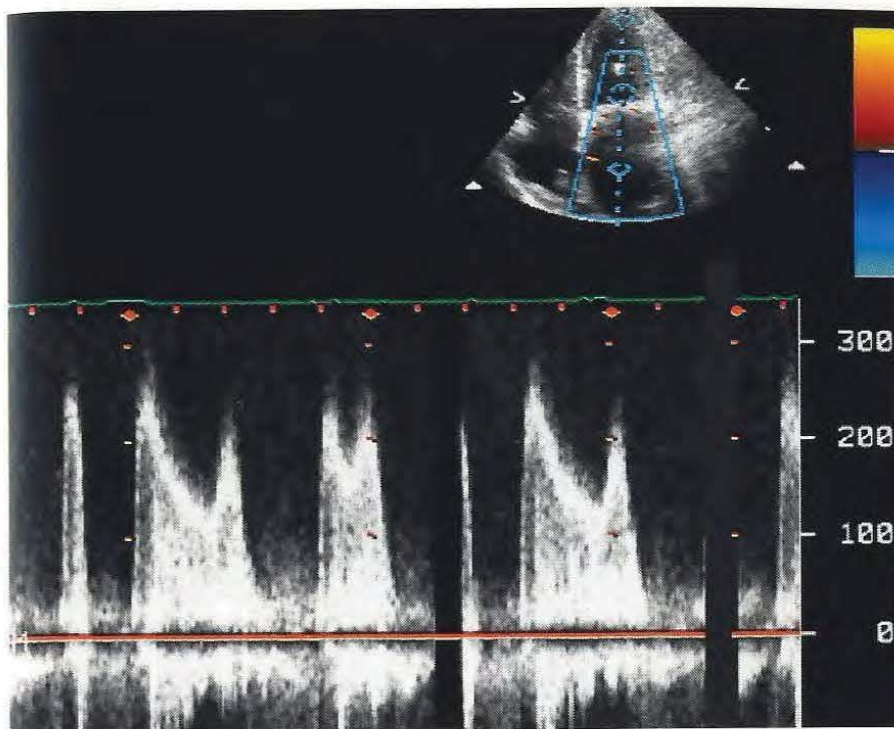


L'échographie en mode TM par la valve mitrale montre les mouvements d'ouverture réduite des deux valves mitrales.

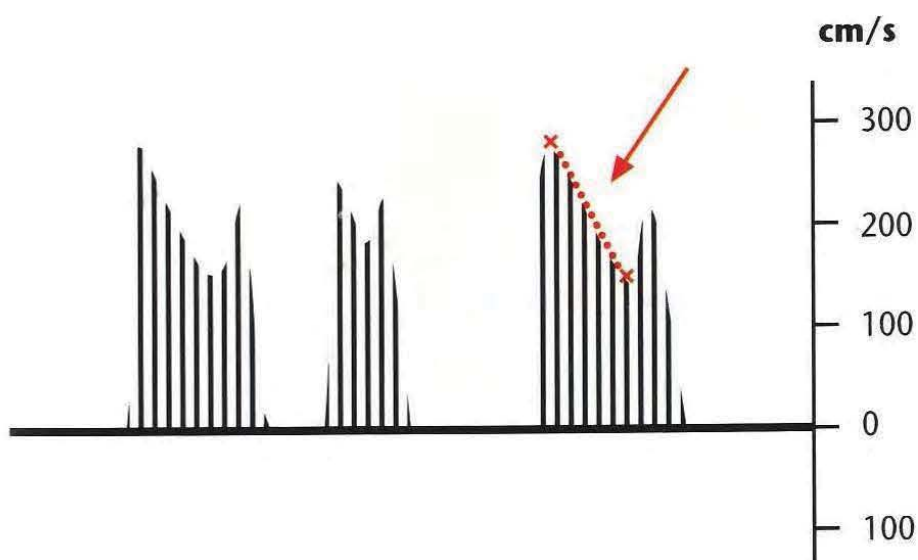


Les mouvements d'ouverture limitée ne sont pas un paramètre validé pour l'évaluation du degré de sévérité.



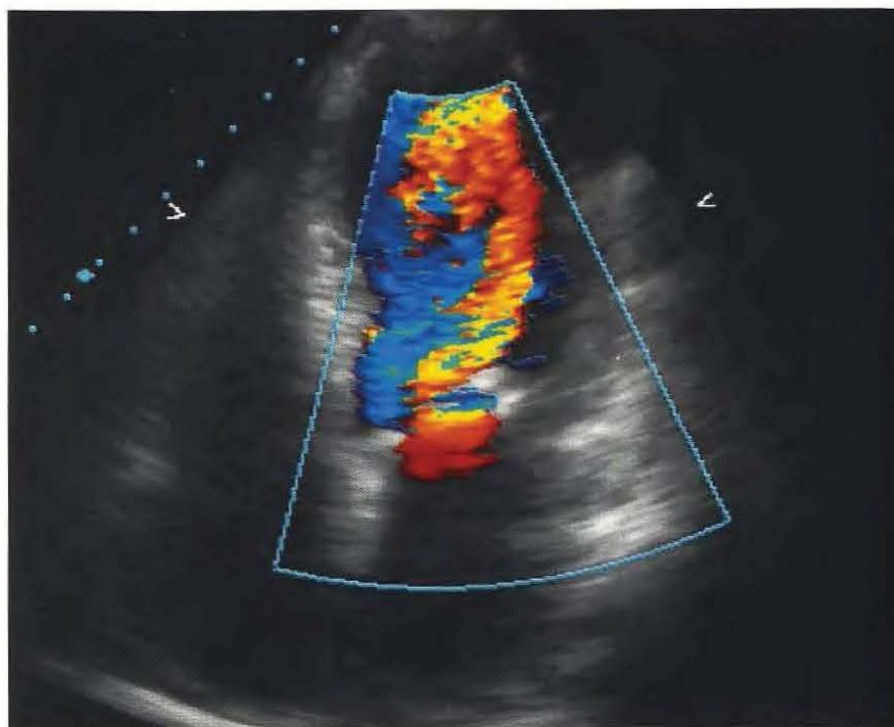


Le Doppler continu montre l'augmentation de la vitesse du flux transmitral puis l'atténuation de la pente de décroissance du flux.

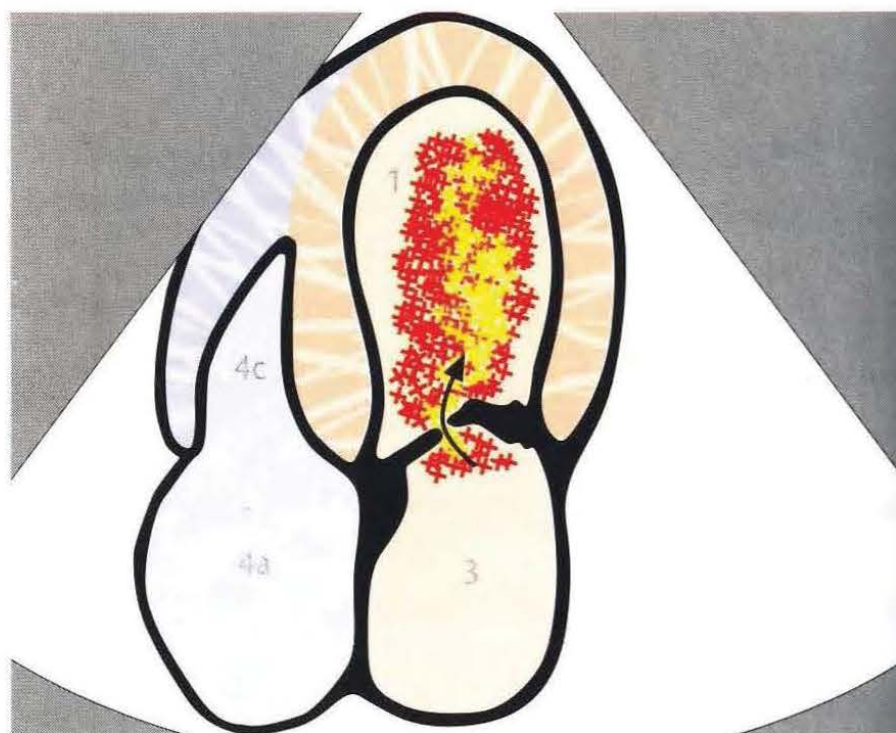


La mesure de la variation de pression diastolique est utilisée pour la quantification (« temps de demi-pression »).



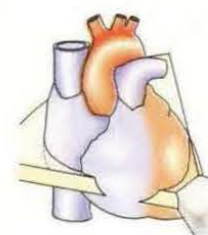
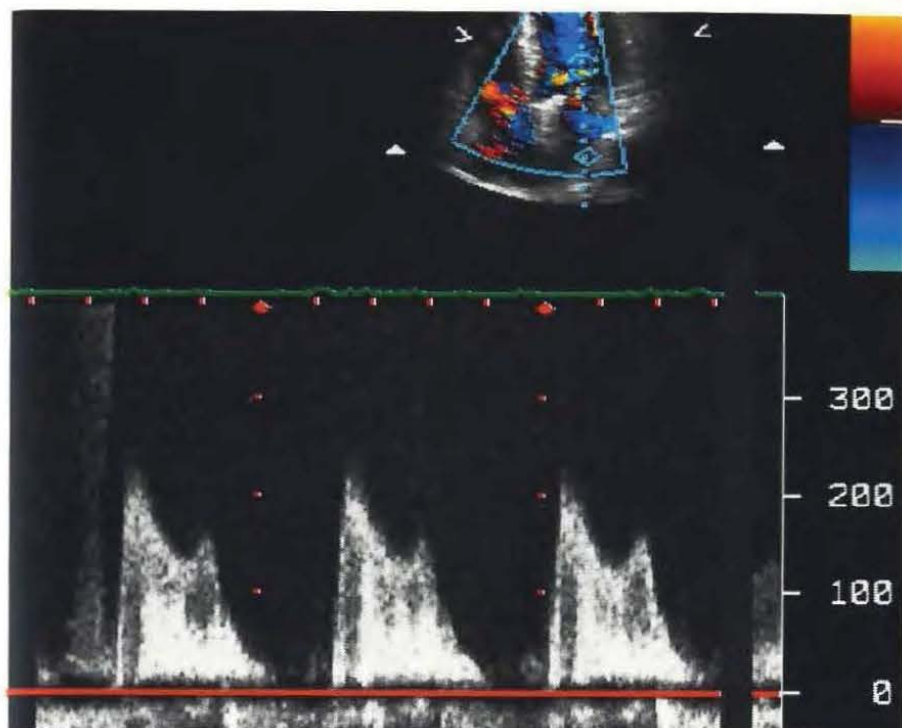


Il existe une calcification modérée des valves mitrales et une dilatation de l'oreillette.

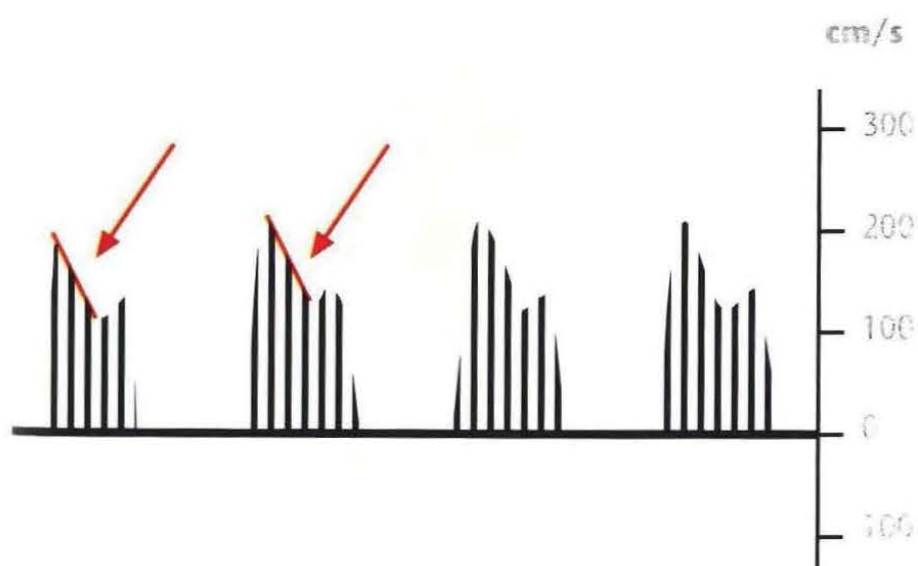


L'accélération faible du "flux transvalvulaire" provoque un flux couleur caractéristique lors du remplissage du ventricule.



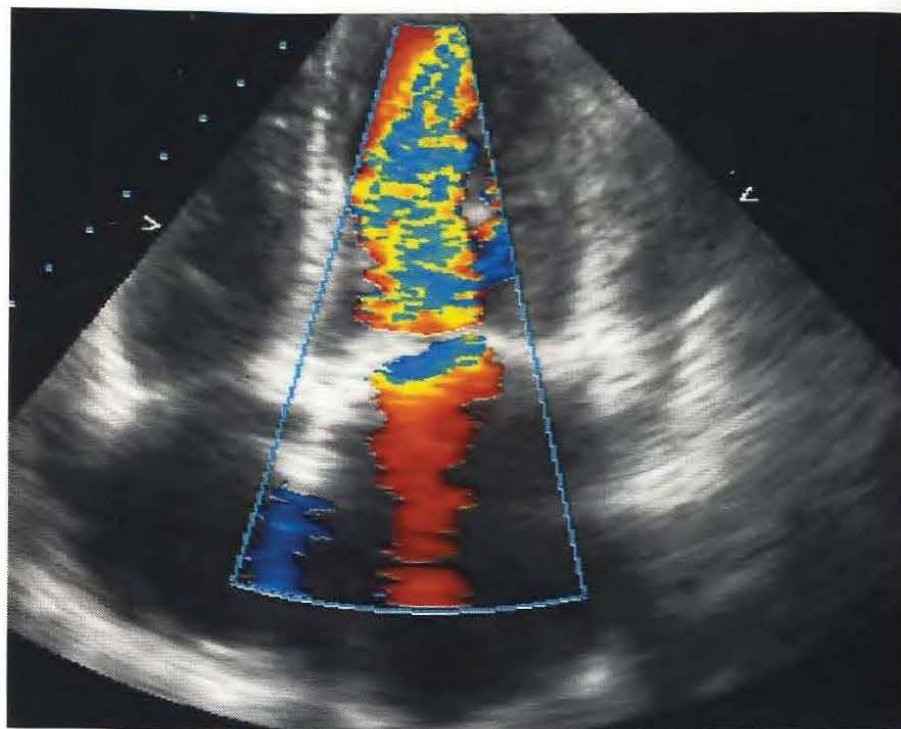


Le Doppler continu montre une baisse rapide de la pente de décroissance du flux transmitral.

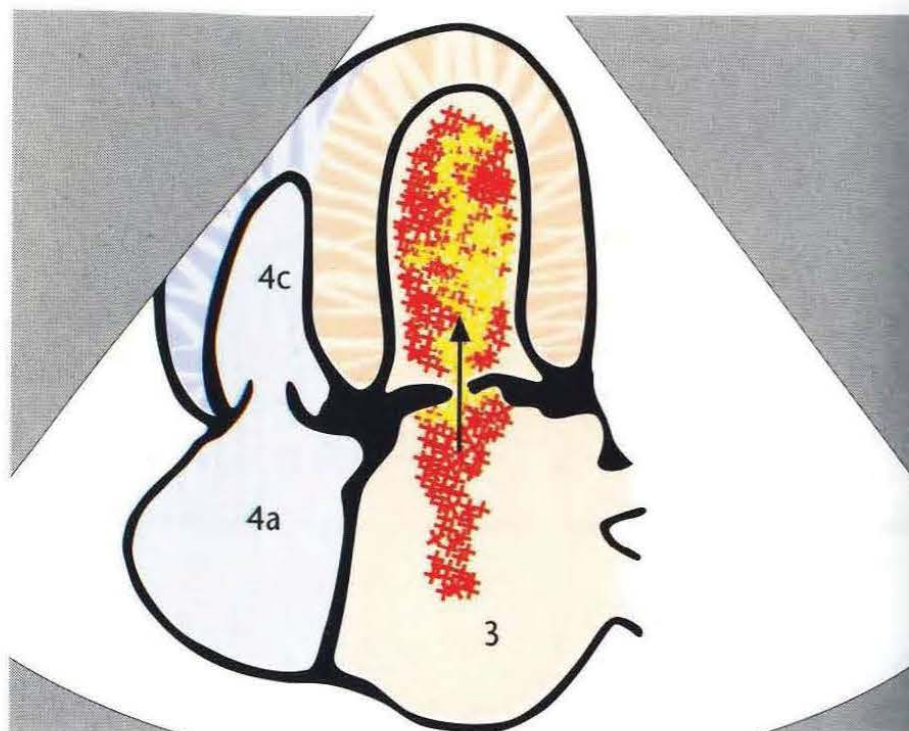


La quantification (mathématique) trouve une surface d'ouverture fonctionnelle de plus de  $2 \text{ cm}^2$ .



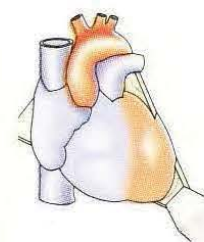


On visualise une calcification marquée de la valve mitrale et une dilatation conséquente de l'oreillette gauche.

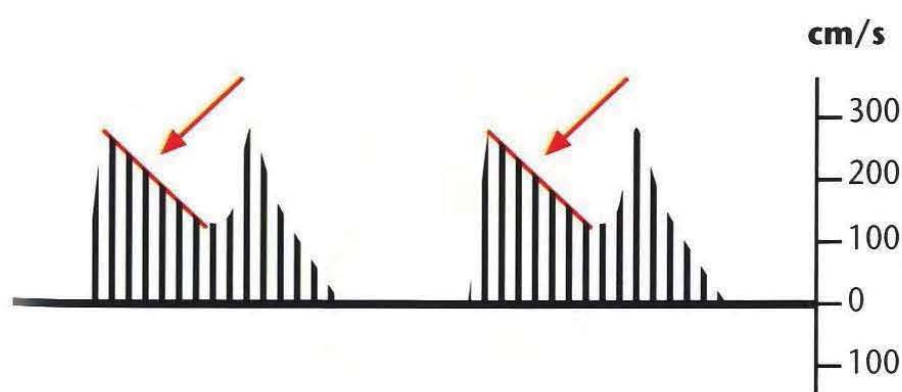


Le flux accéléré à travers la valve sténosée a un aspect en bec benzène.



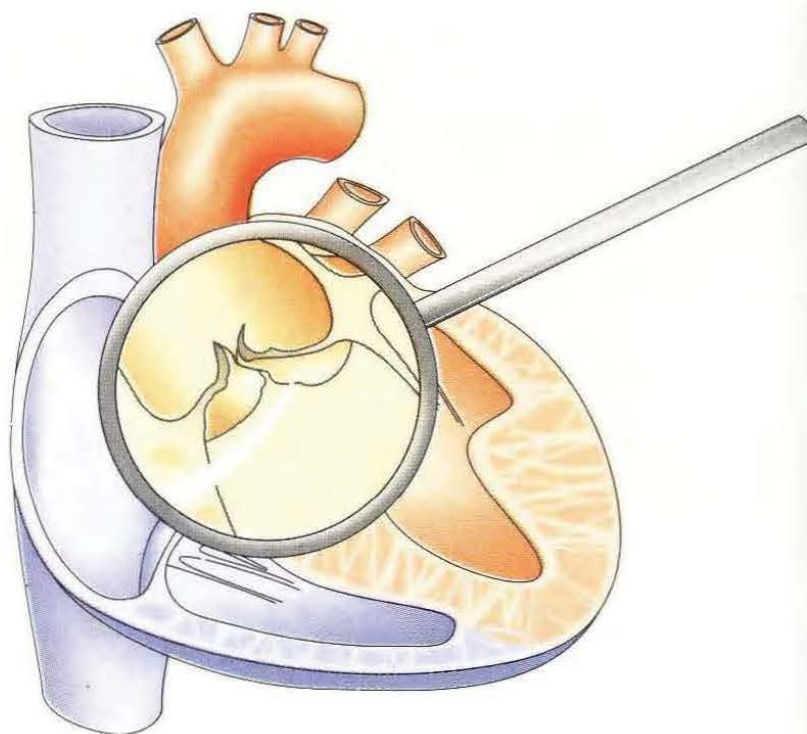


Le Doppler continu montre une diminution lente de la pente de décroissance du flux transmitral.

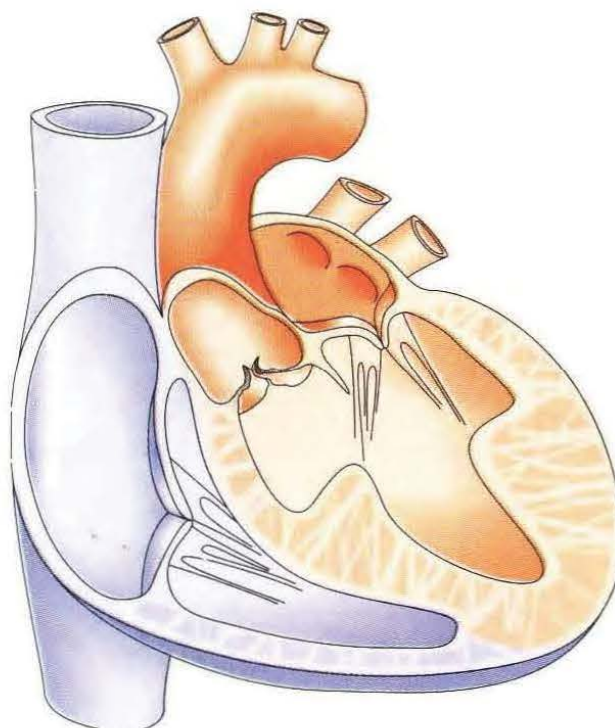


L'évaluation de la baisse de la vitesse permet de calculer une surface d'ouverture de  $1,0 \text{ cm}^2$ .



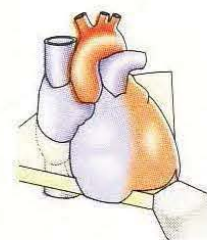


Modifications dégénératives des sigmoïdes au cours d'une insuffisance aortique.

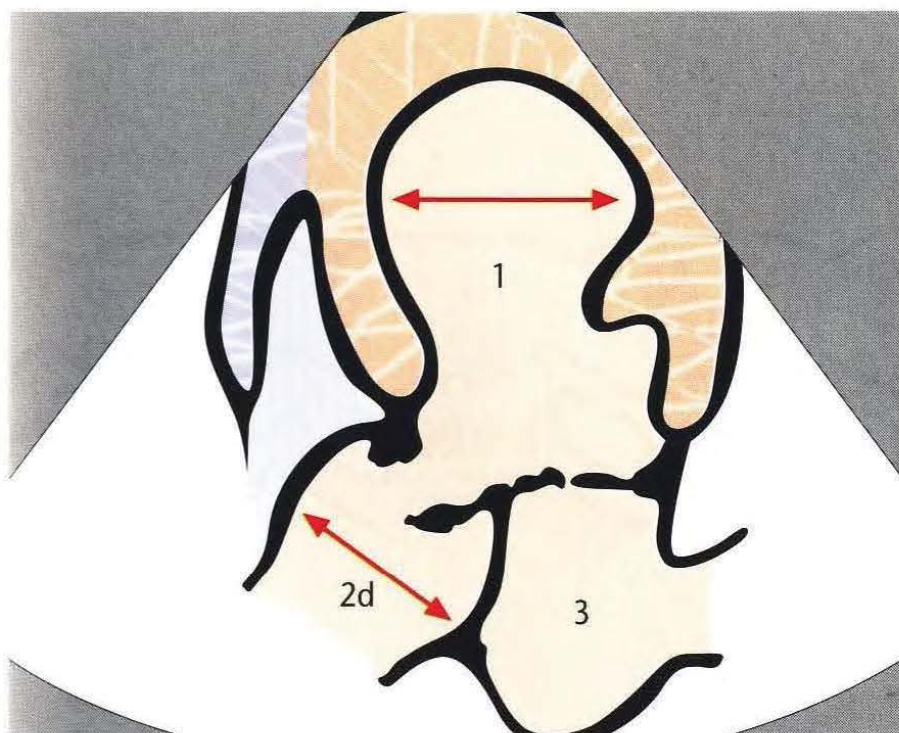


La contrainte volumique entraîne une dilatation ventriculaire.



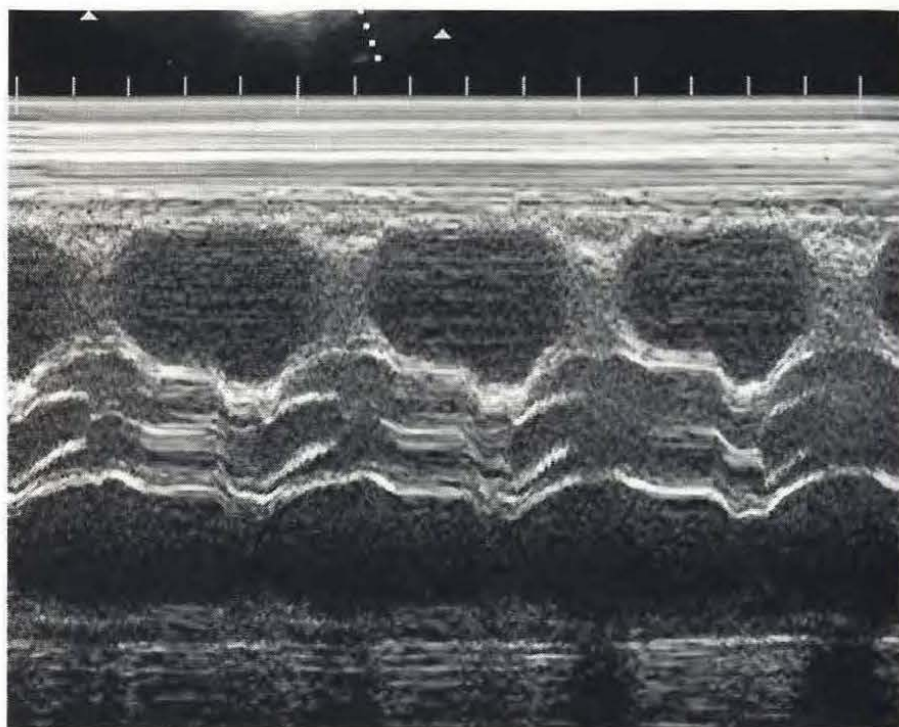


Les sigmoïdes peuvent ne présenter que de légères altérations dégénératives,...

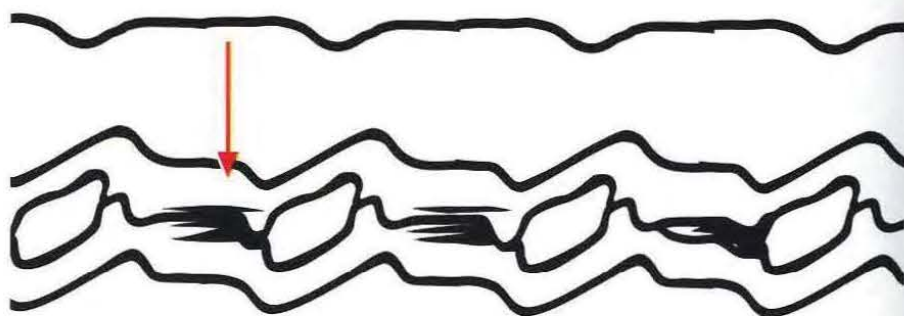


...le ventricule gauche et l'aorte ascendante sont dilatés en cas d'insuffisance aortique de haut grade.



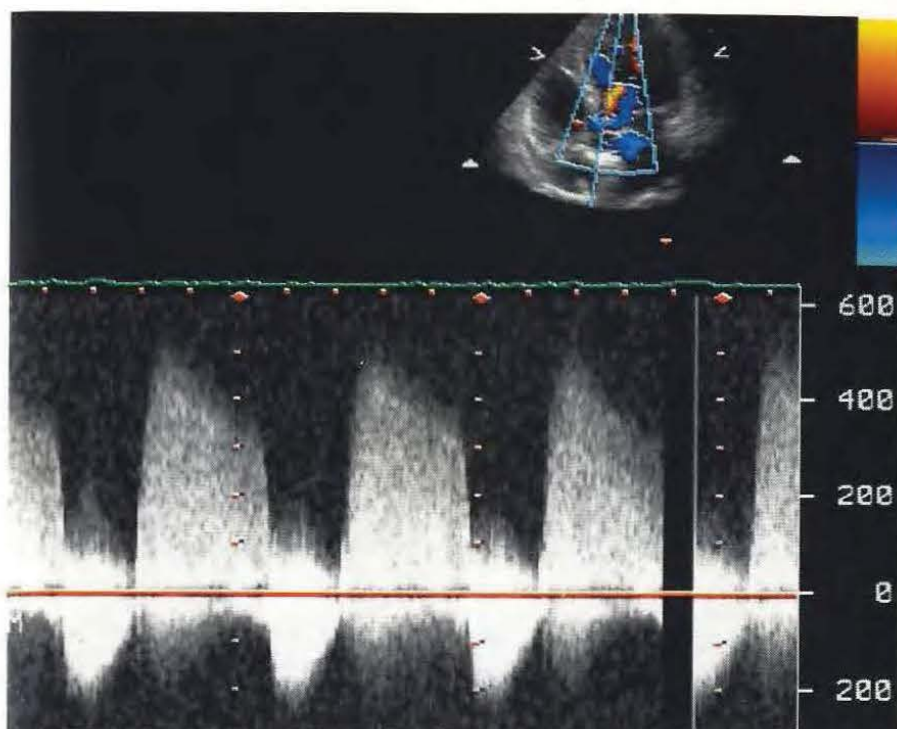


Souvent, les calcifications de la valve aortique sont modérées et les mouvements d'ouverture sont normaux en mode TM.

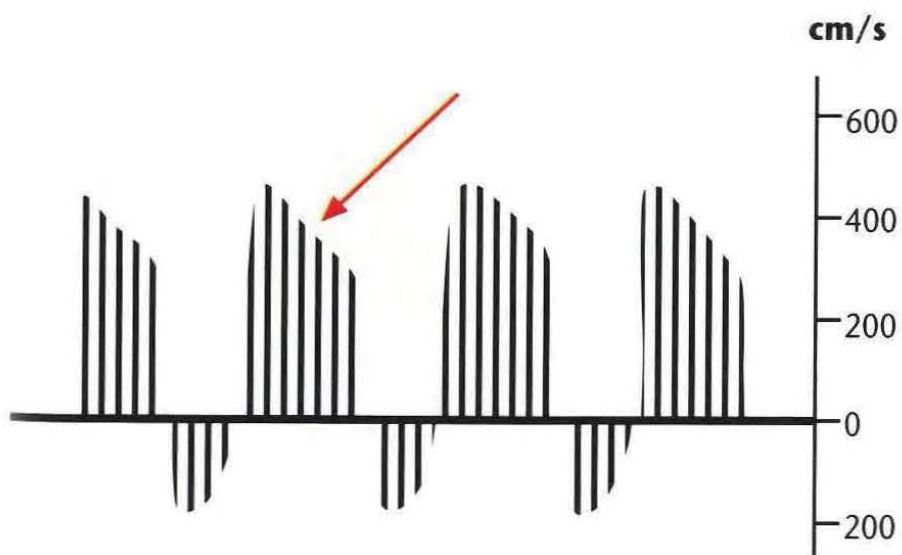


La fuite diastolique au niveau de la valve aortique ne peut être évaluée en mode TM.

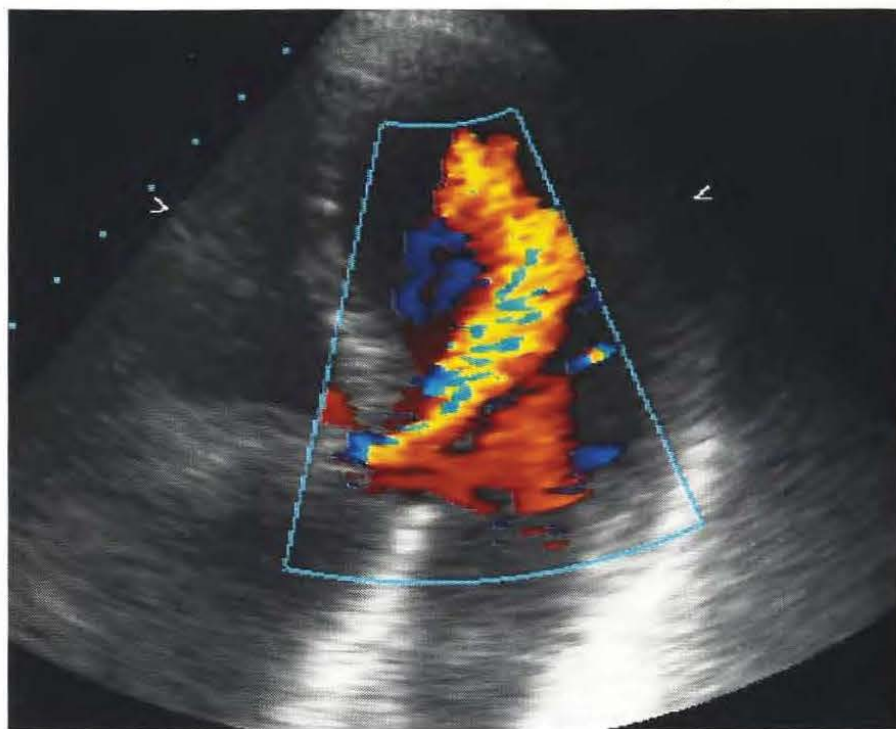




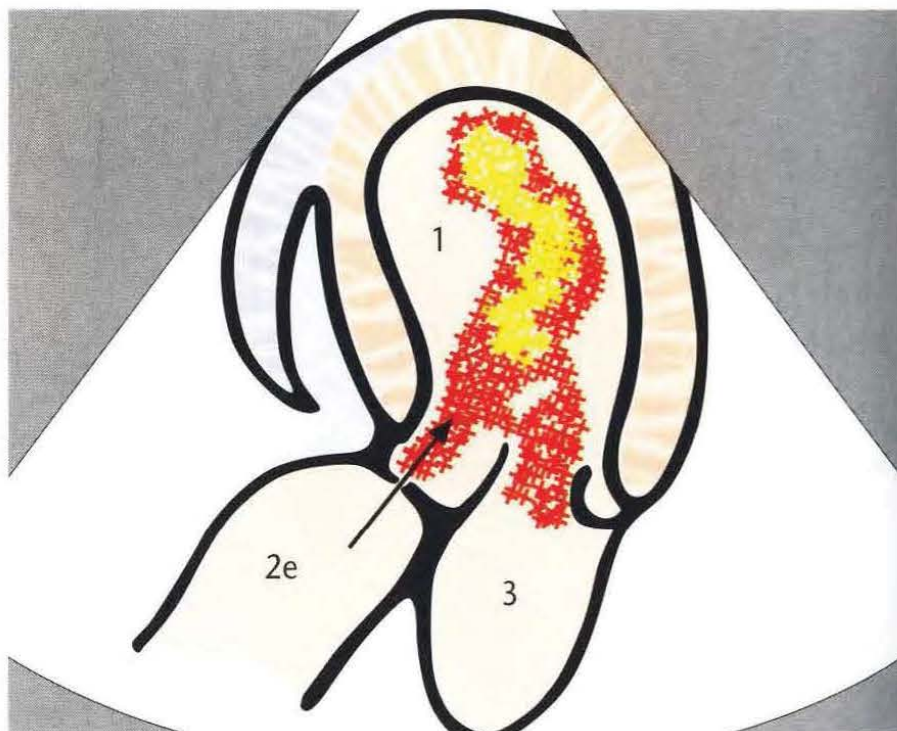
L'exploration du flux de régurgitation est réalisée au niveau de la voie apicale et montre le spectre typique, en forme d'escalier, de l'insuffisance aortique.



Le flux de régurgitation en Doppler continu n'a qu'une valeur qualitative. Pour la quantification, il faut privilégier le Doppler couleur.

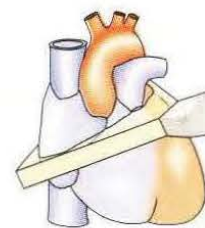
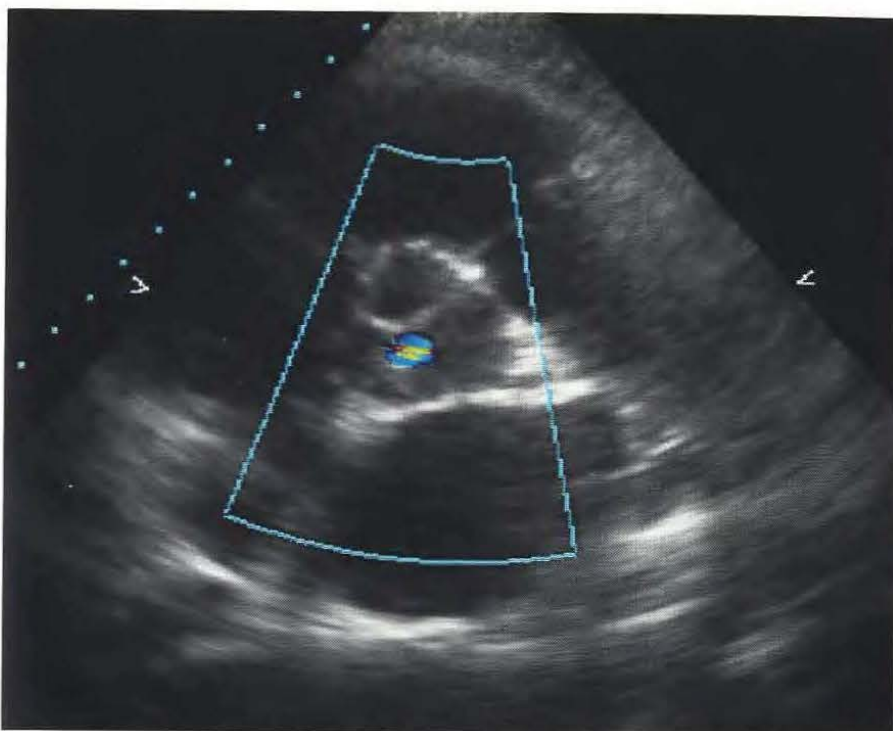


Le flux de régurgitation de l'insuffisance aortique est visualisé au mieux par la voie apicale.

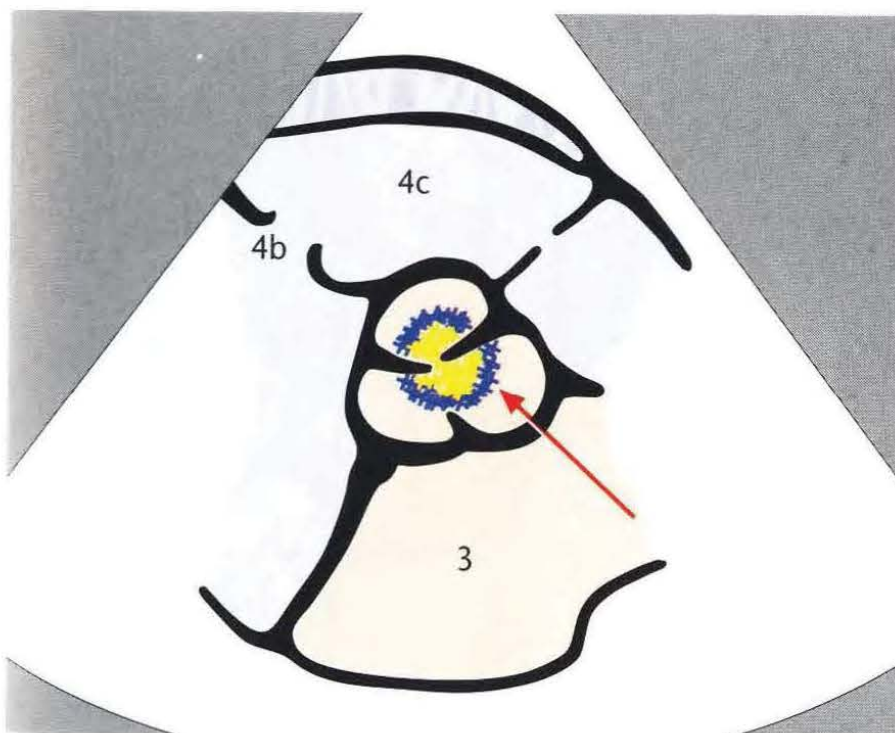


Même si le jet de régurgitation apparaît impressionnant en coupe apicale,...



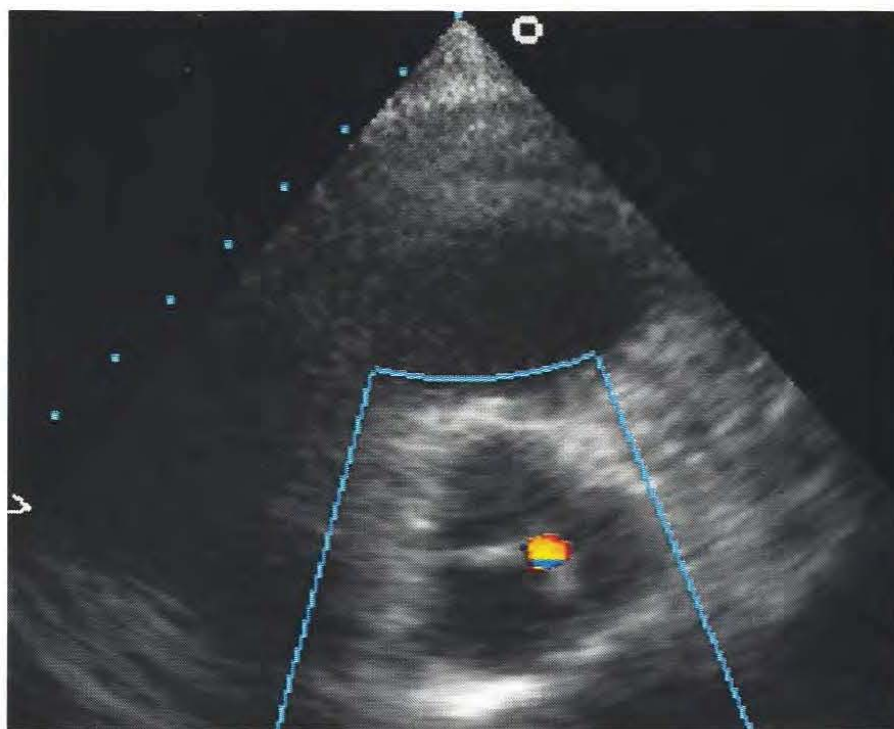
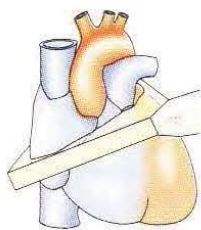


...il faudrait utiliser la coupe transversale parasternale petit axe pour la quantification...

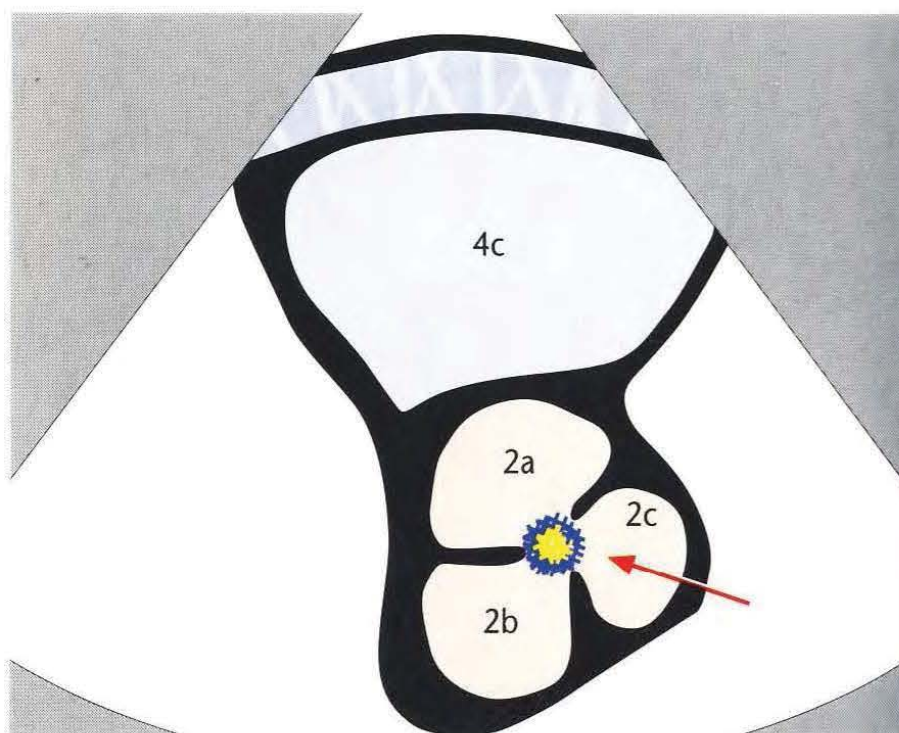


...et l'apprécier en relation avec le diamètre de la chambre de chasse du ventricule gauche.



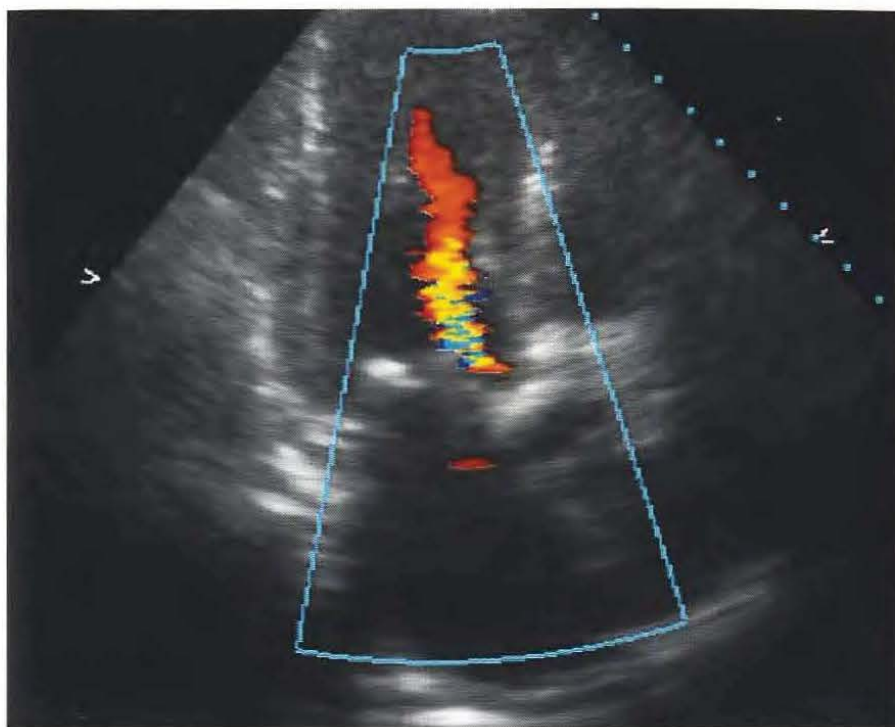


En coupe parasternale petit axe, on visualise, par Doppler couleur, le flux de régurgitation.

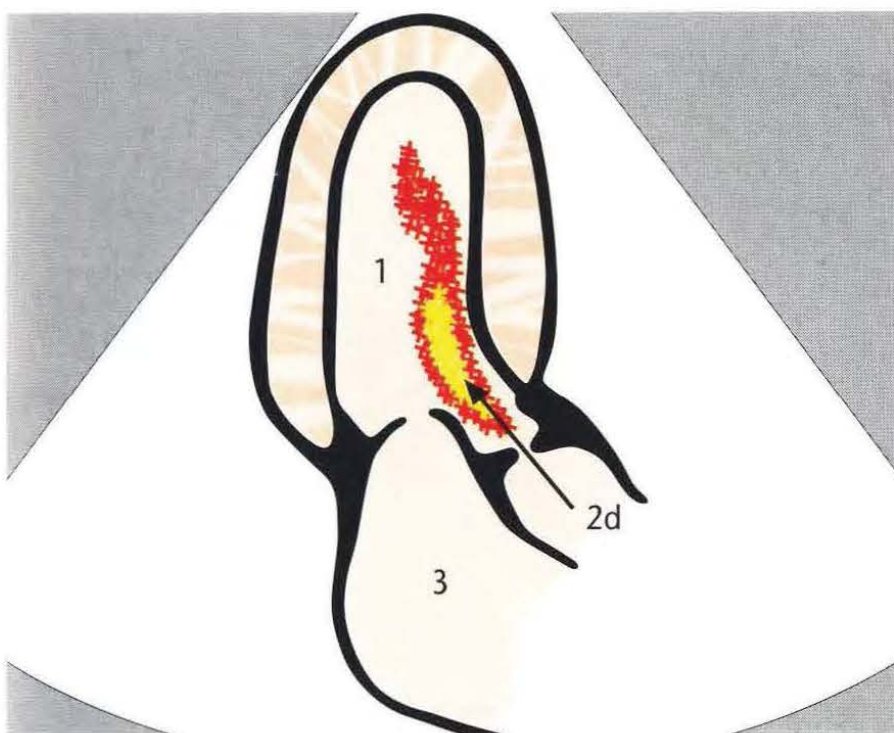


En cas d'insuffisance aortique modérée, le diamètre du jet couleur, lors de la régurgitation, est petit par rapport à la taille de l'aorte initiale.



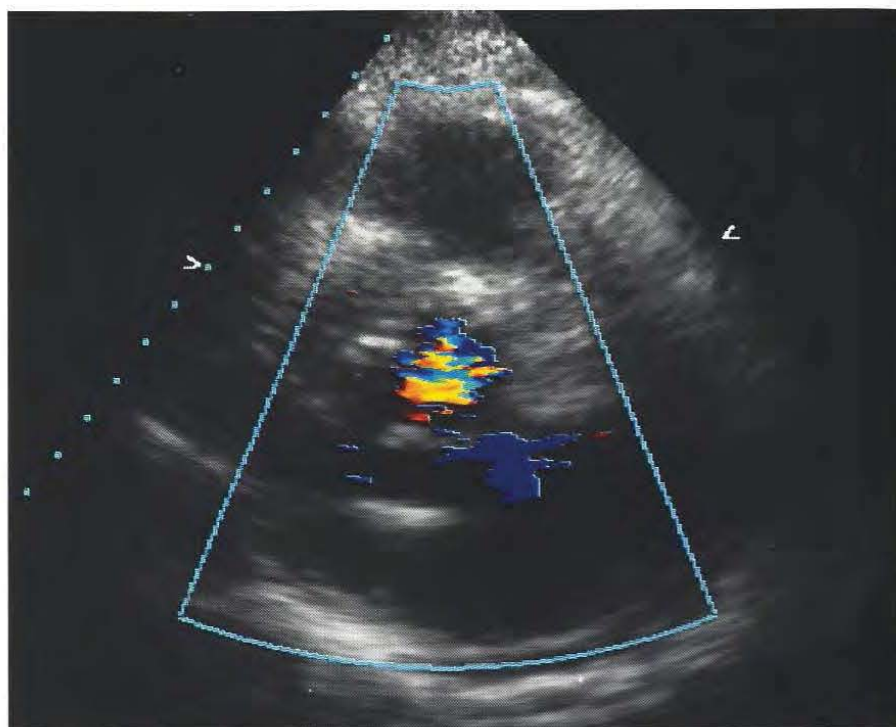


En coupe apicale, le flux de régurgitation forme un jet couleur étroit à l'origine.

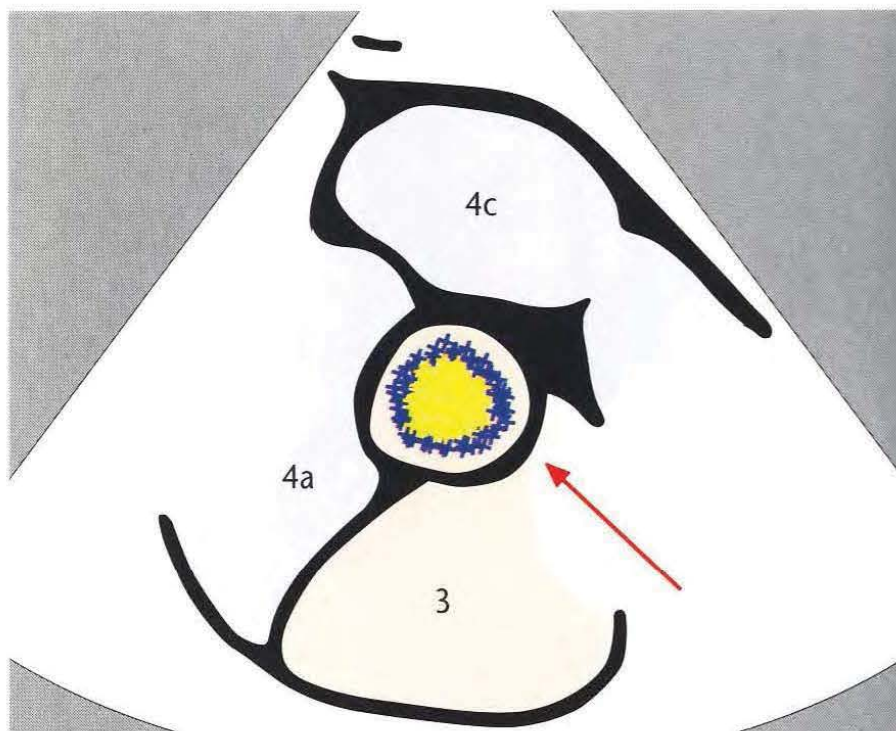


Le flux de régurgitation aortique peut perturber les mouvements d'ouverture de la grande valve (antérieure) mitrale (« fluttering mitral »).



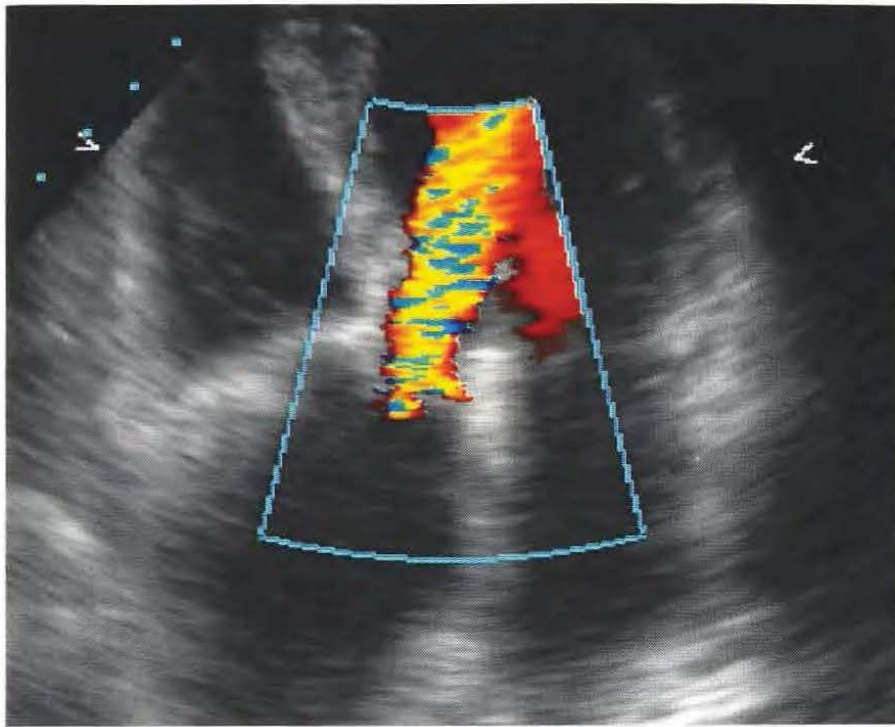


Par la voie parasternale, on visualise un flux de régurgitation important...

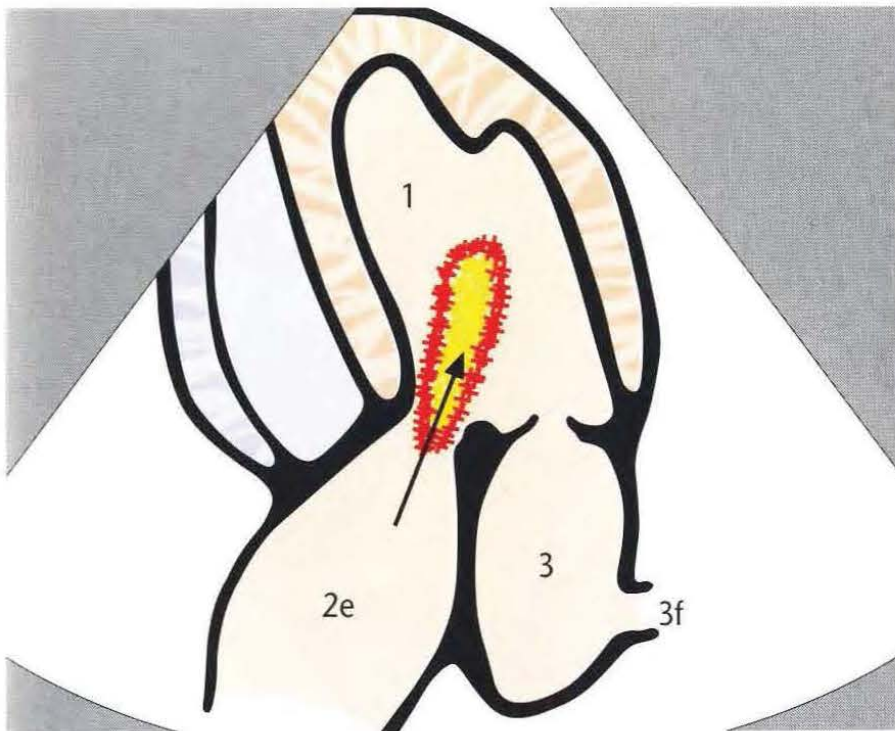


...qui occupe plus de la moitié du diamètre de l'aorte initiale.



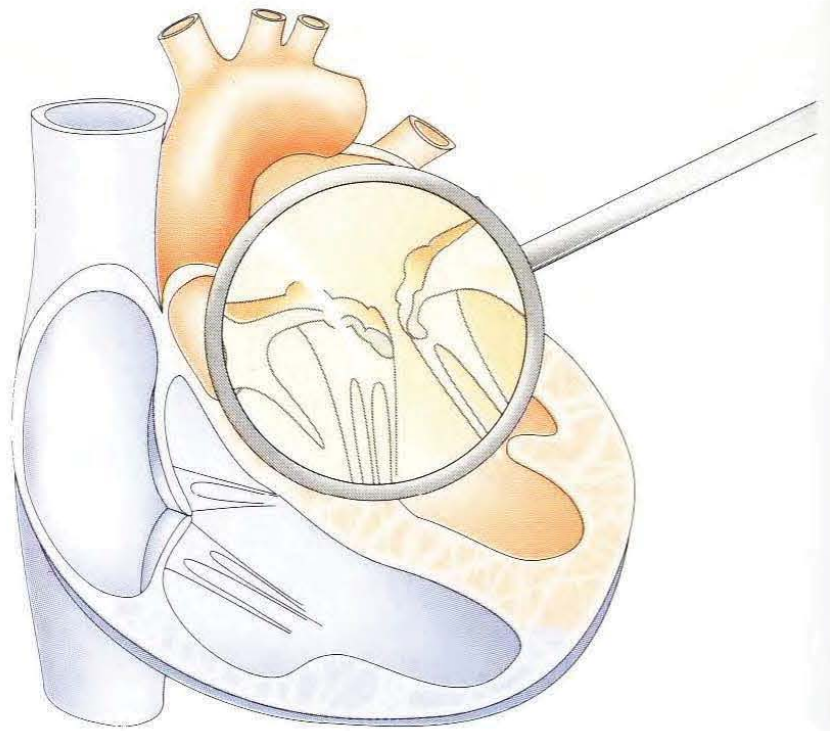


En coupe apicale, on observe un flux de régurgitation large à sa base.



Du fait d'une pression intraventriculaire augmentée, le flux de régurgitation n'atteint pas la pointe du ventricule.





Modifications dégénératives de la valve mitrale au cours d'une insuffisance mitrale.

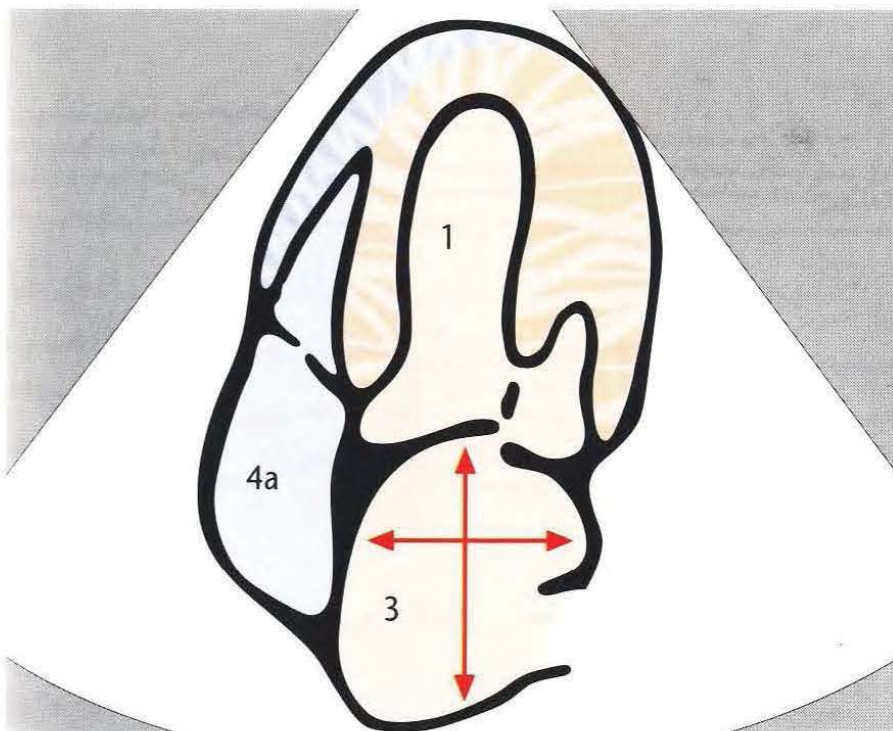


Du fait de la contrainte volumique, l'oreillette gauche, le ventricule gauche et les cavités droites se dilatent.





Au premier plan apparaît la dilatation de l'oreillette gauche.

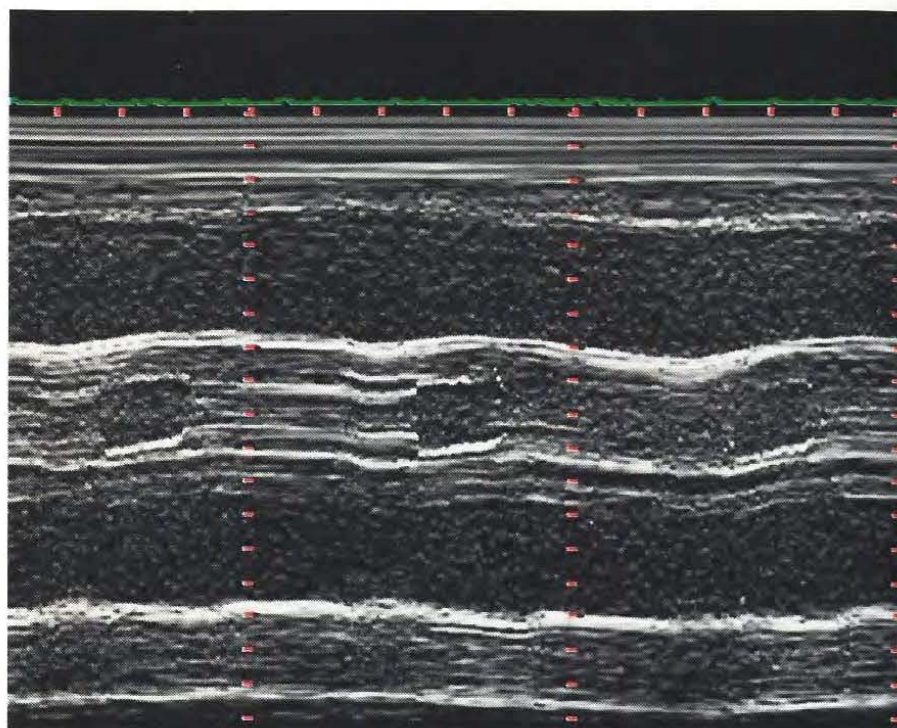


Dans les insuffisances mitrales sévères, il peut aussi apparaître une dilatation des cavités droites.

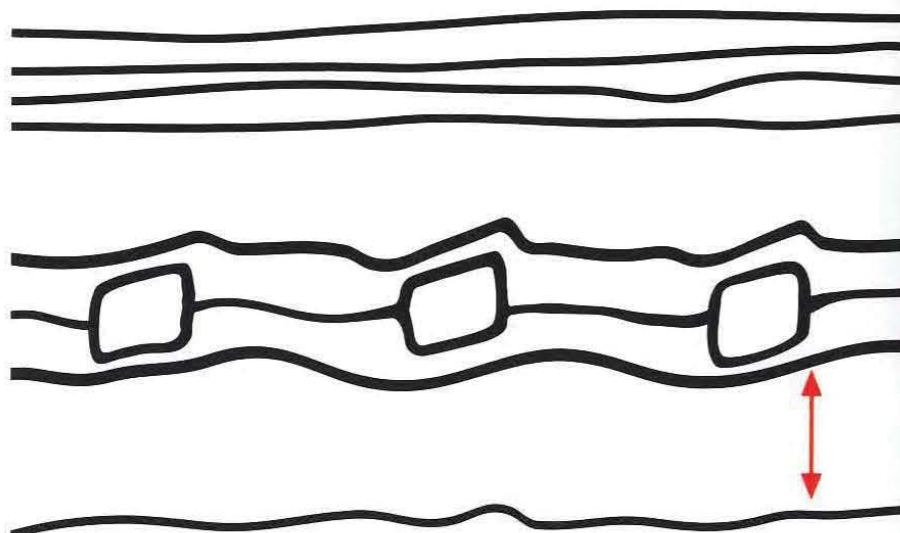




Imagerie pathologique

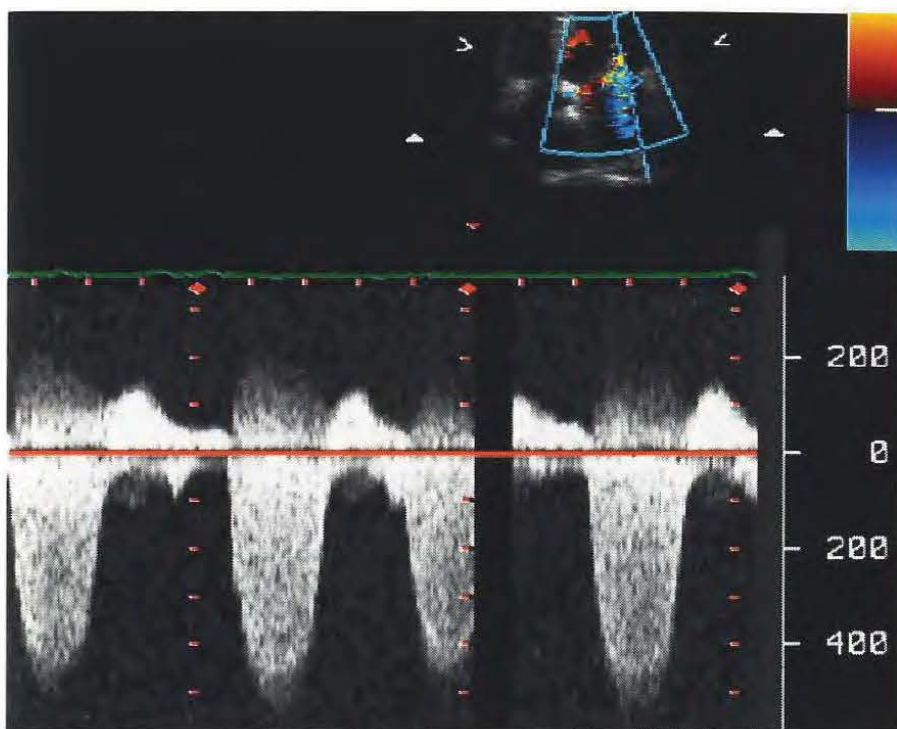


L'échographie aortique en mode TM permet de documenter la dilatation de l'oreillette gauche.

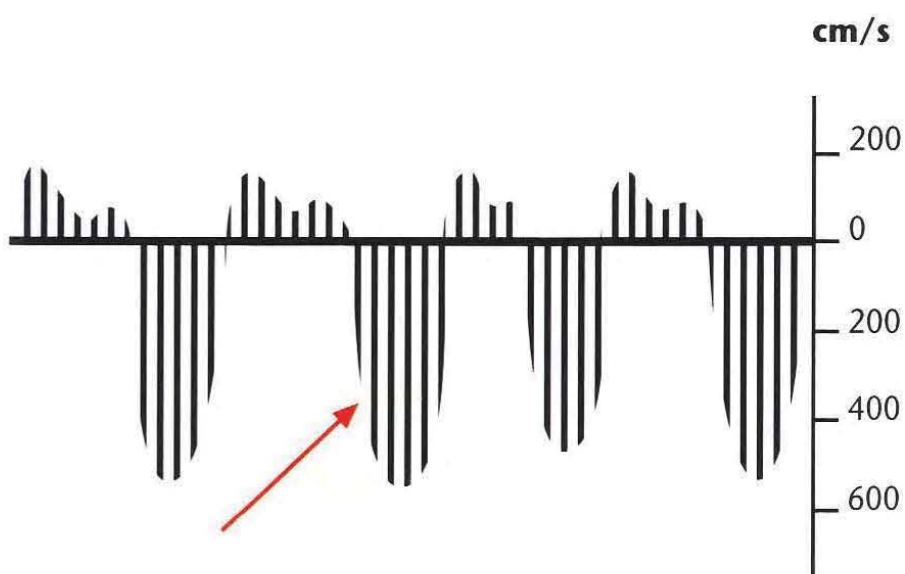


La mesure de l'oreillette gauche doit se faire en télésystole.

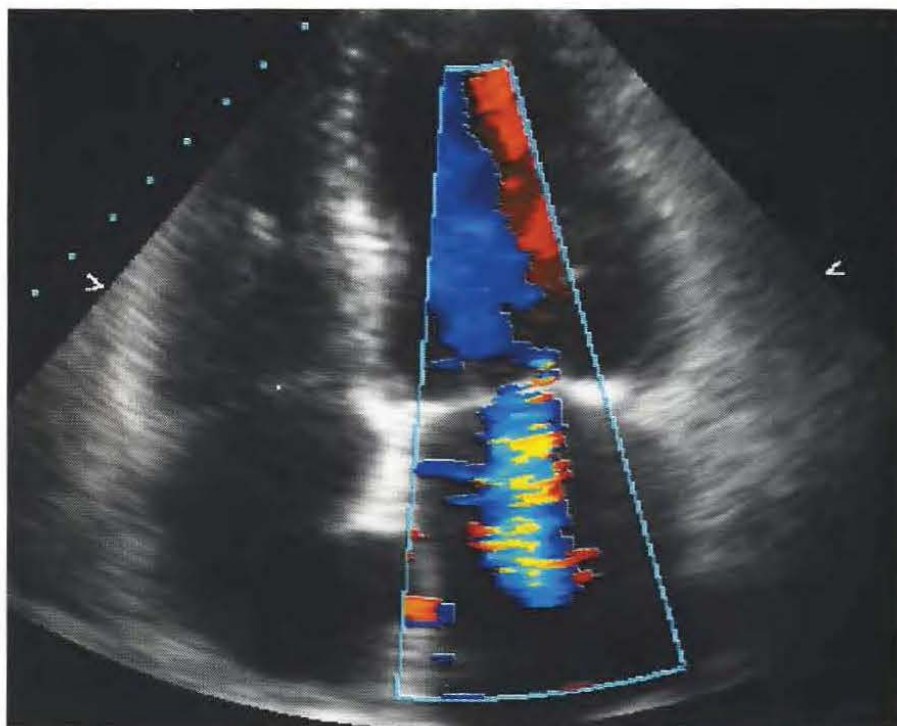




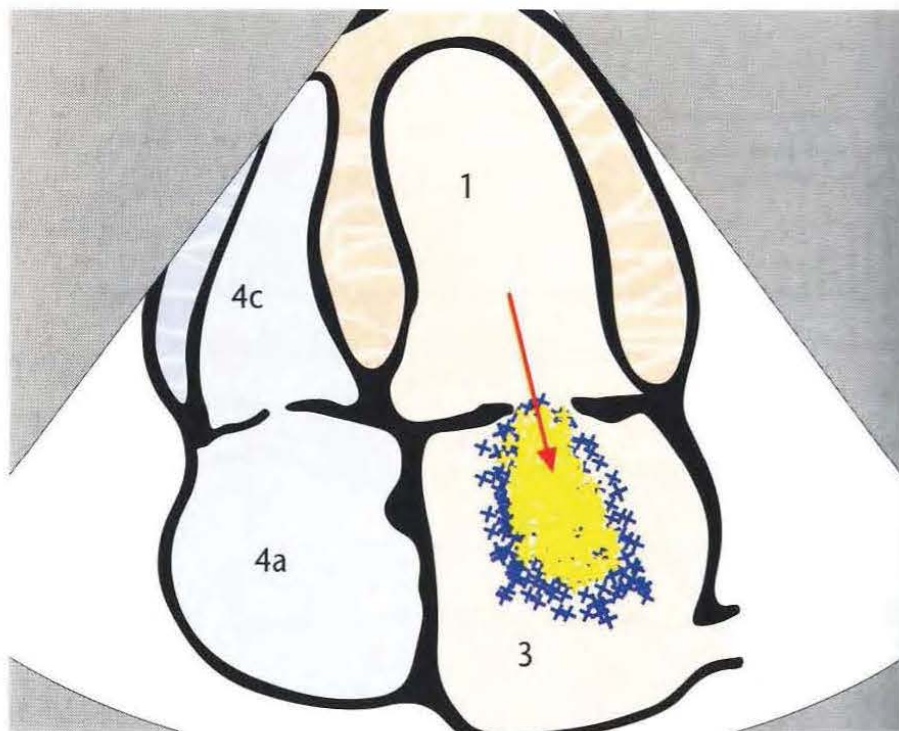
Le Doppler continu reproduit l'image typique, en forme de U, du jet régurgitant.



La vitesse du flux n'est pas prédictive du degré de sévérité de l'insuffisance.

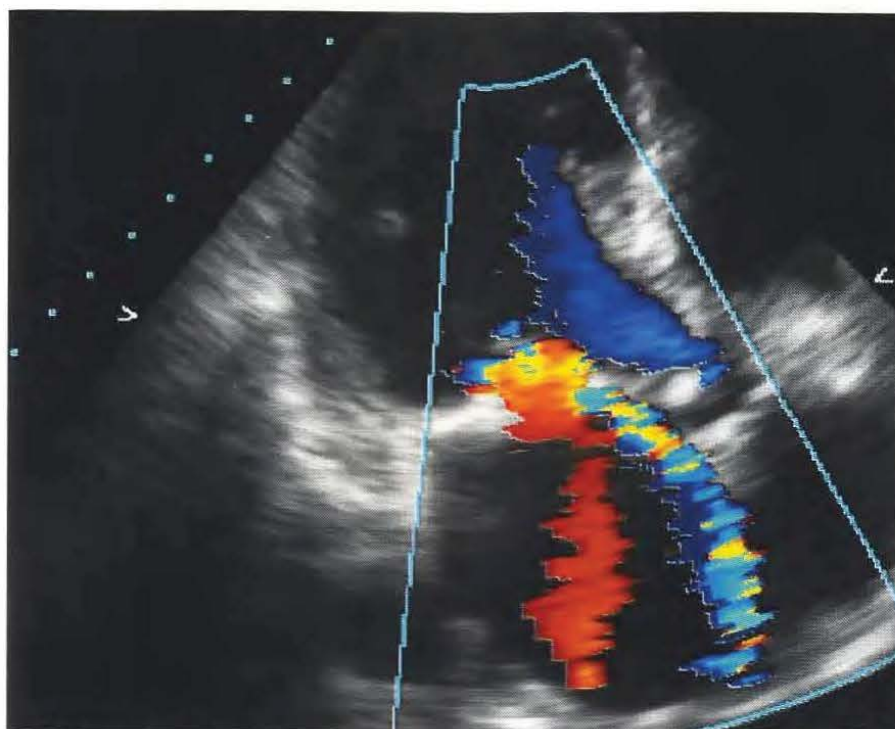


En coupe apicale 4 cavités, on ne visualise qu'un faible flux de régurgitation au niveau de la valve mitrale.

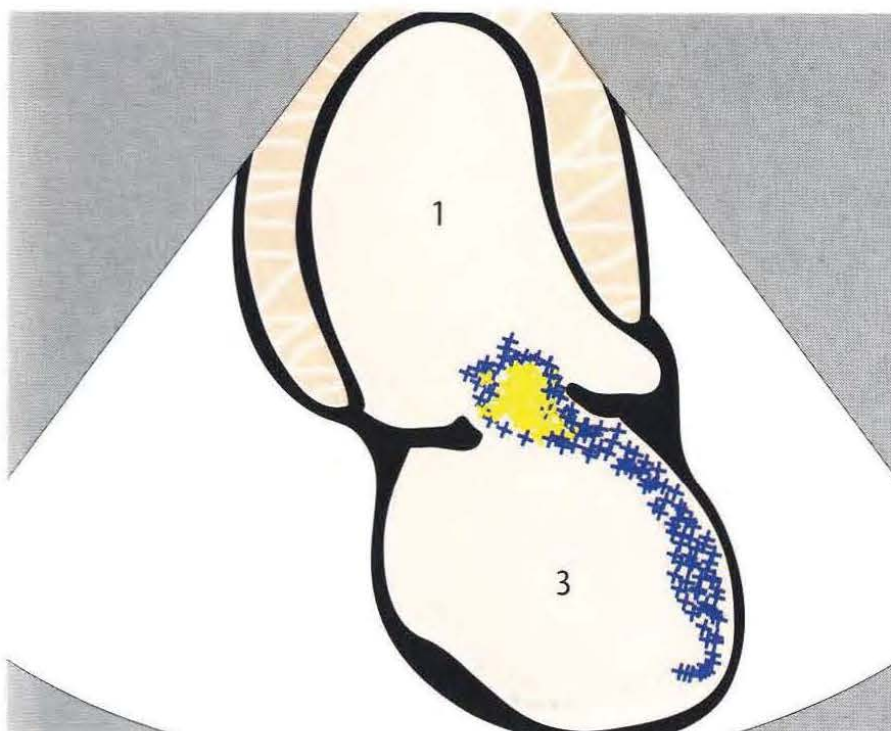


Le jet couleur régurgitant atteint seulement le milieu de l'oreillette.





L'insuffisance doit être explorée dans plusieurs plans de coupe, car elle peut être excentrée.

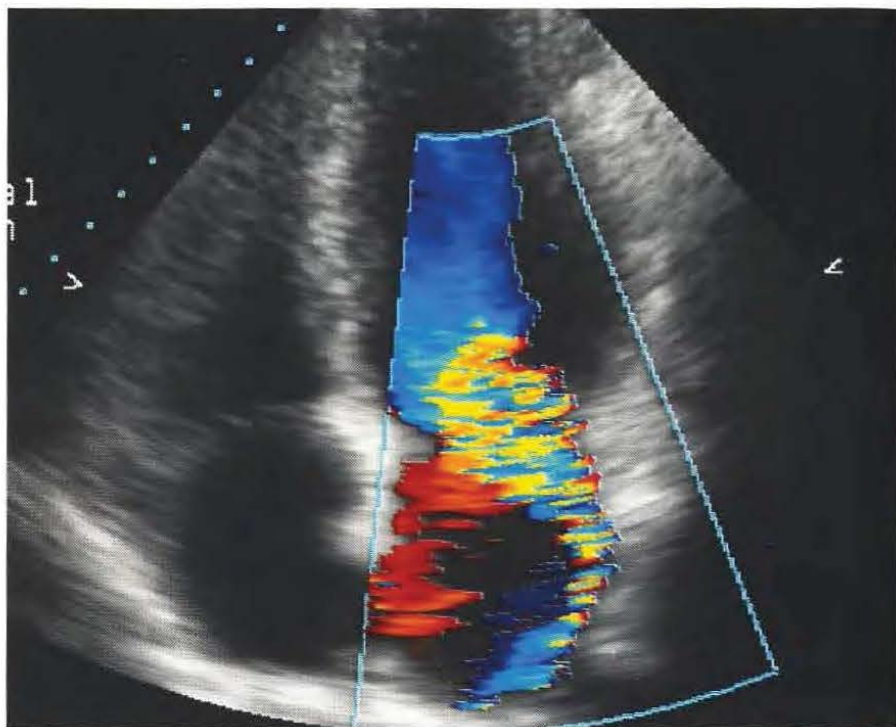


Une exploration dans un seul plan de coupe peut conduire à une surestimation ou à une sous-estimation.

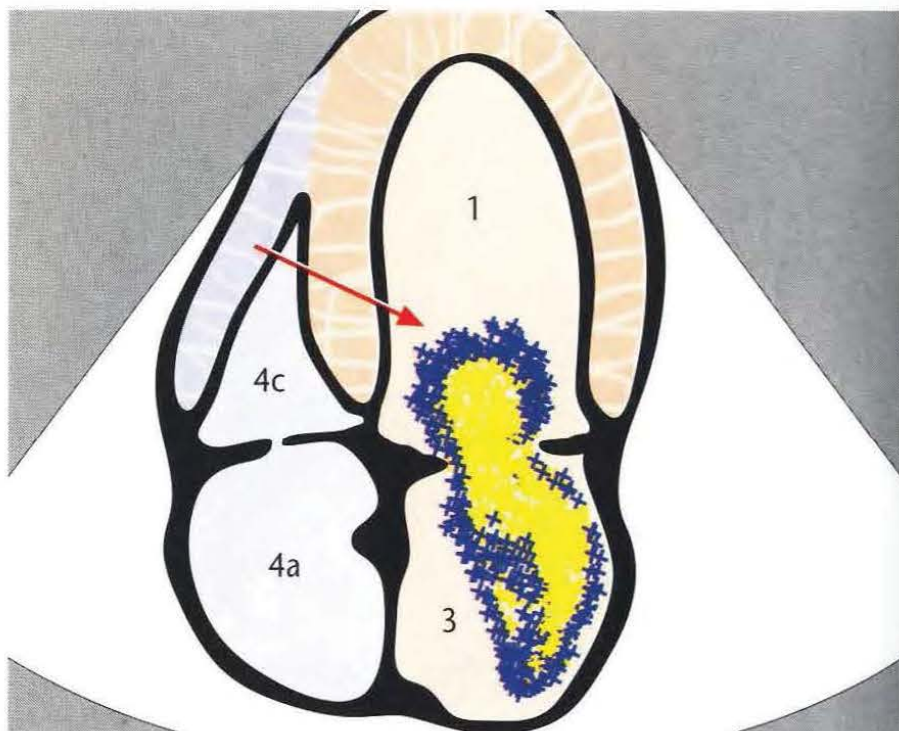




Imagerie pathologique

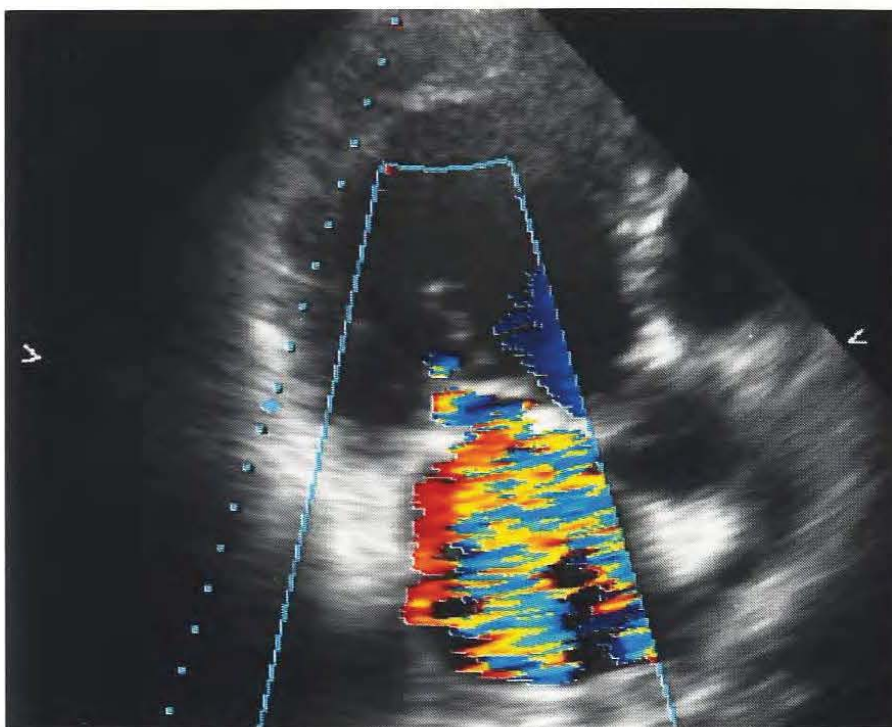


Il existe un important flux de régurgitation dans l'oreillette gauche.

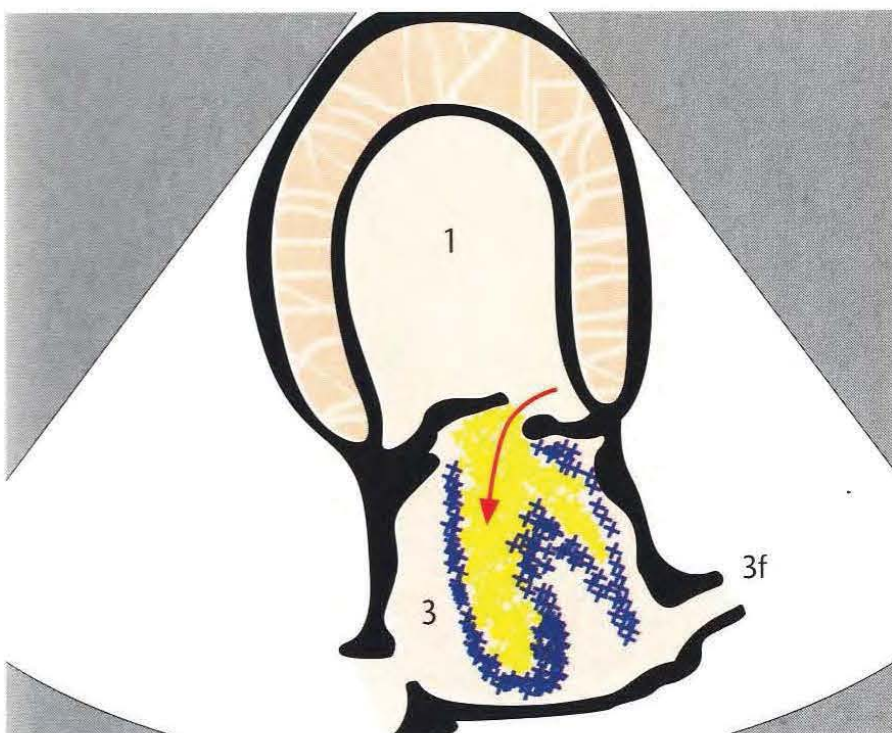


Le changement de couleur en avant de la valve mitrale (zone de convergence) est le témoin du flux accéléré intraventriculaire de fuite valvulaire.



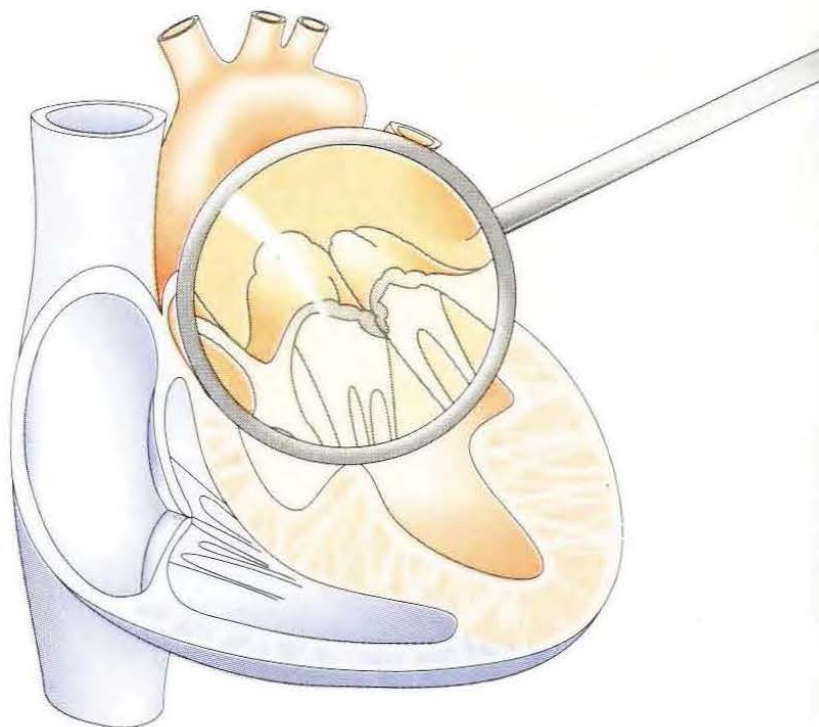


En coupe apicale 2 cavités, le jet régurgitant est très étendu dans l'oreillette gauche.

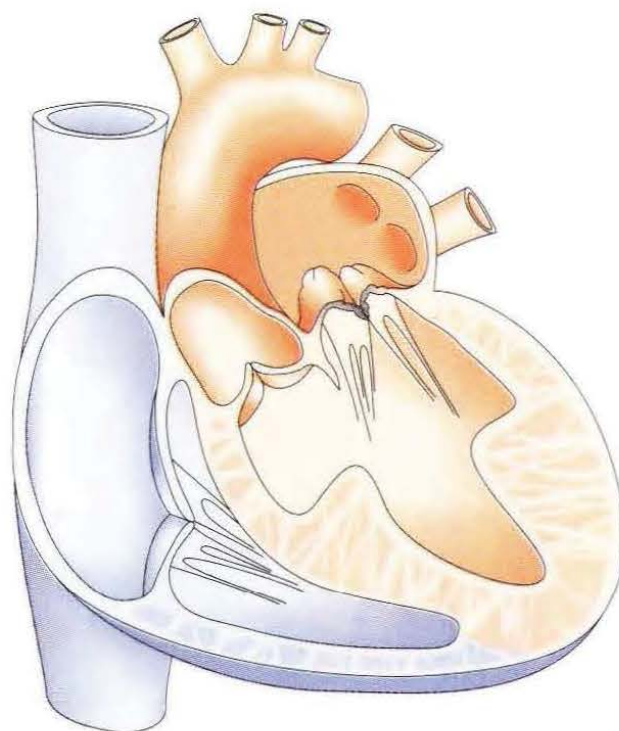


Le flux de régurgitation atteint le toit de l'oreillette.





La dégénérescence myxoïde de la valve mitrale se caractérise par des valves allongées et épaissies, qui bombent dans l'oreillette.

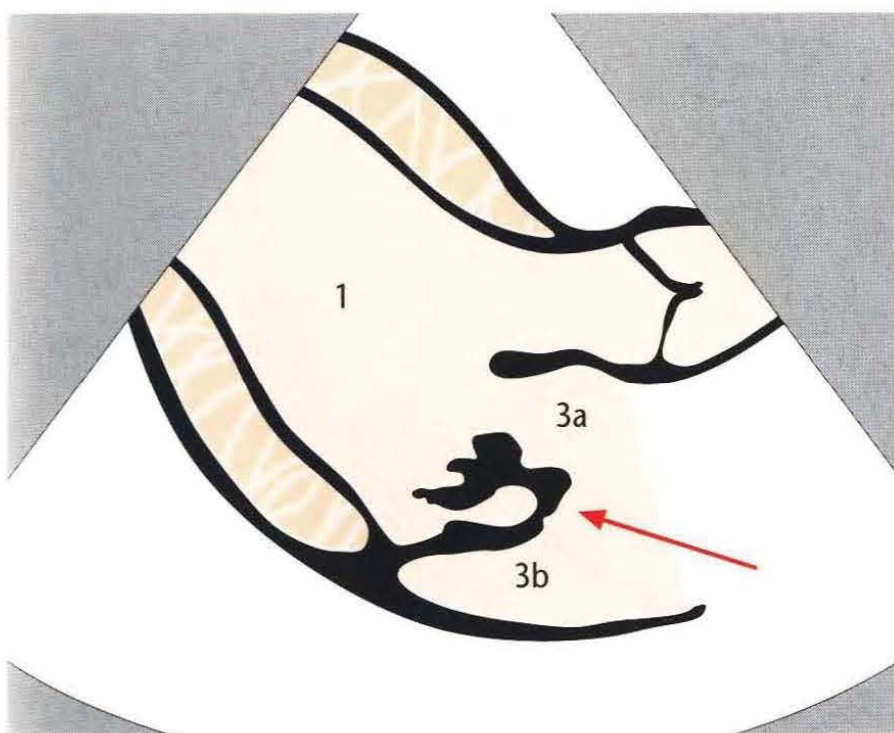


Une dilatation de l'oreillette gauche apparaît en fonction de l'importance de l'insuffisance mitrale associée.



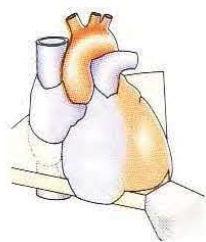


Les valves épaissies peuvent se calcifier ; cela complique le diagnostic différentiel avec une endocardite.



Le diagnostic de prolapsus de la valve mitrale se fait en parasternal grand axe ; en coupe apicale, on observe souvent des faux prolapsus (faux positifs).

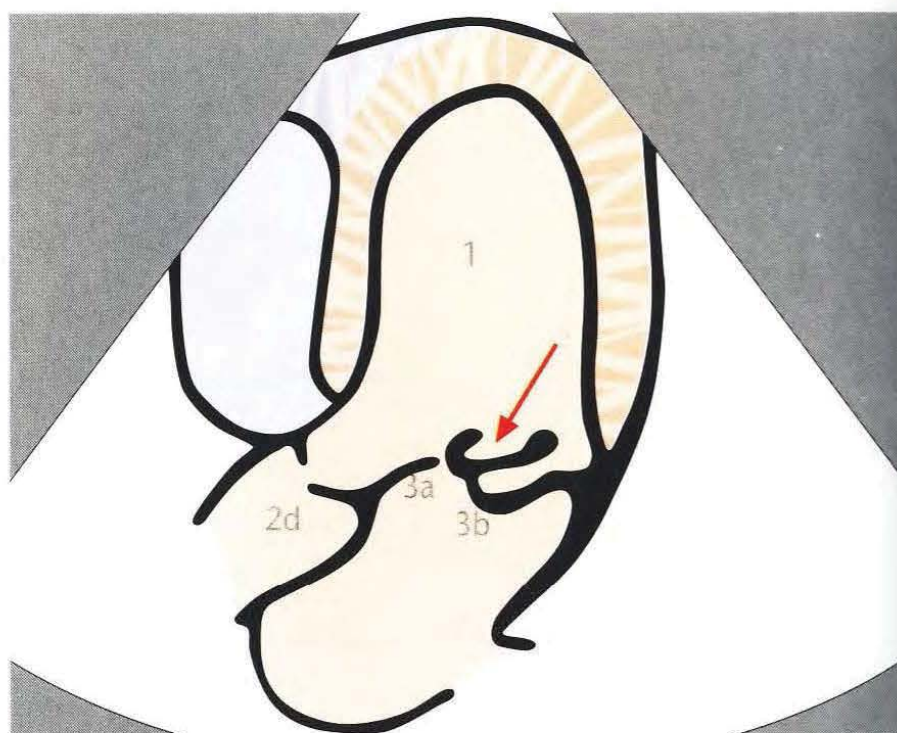




Imagerie pathologique



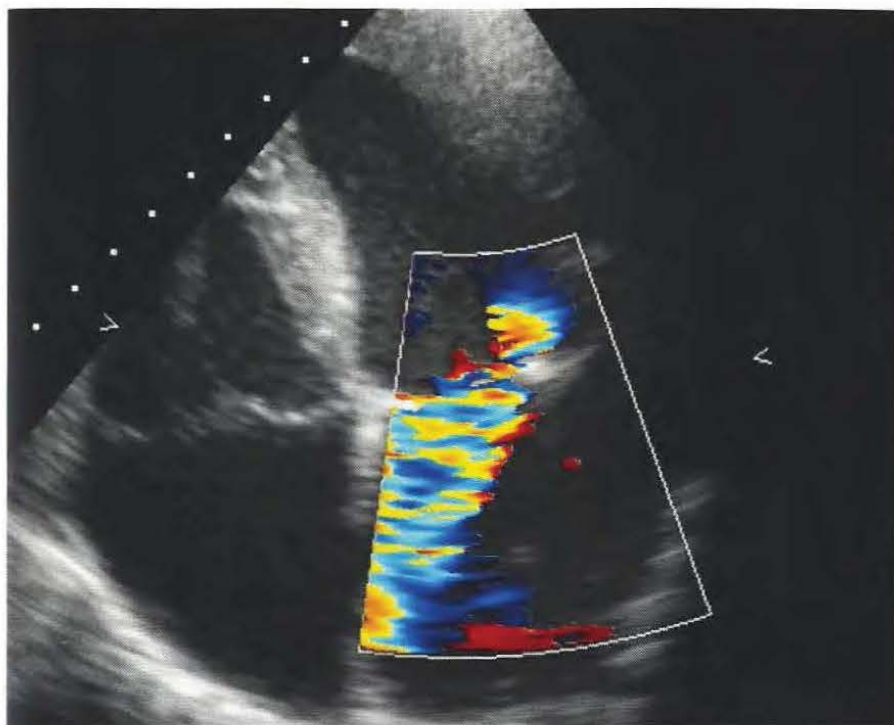
Les calcifications des valves dégénérées sont visualisées en voie apicale.



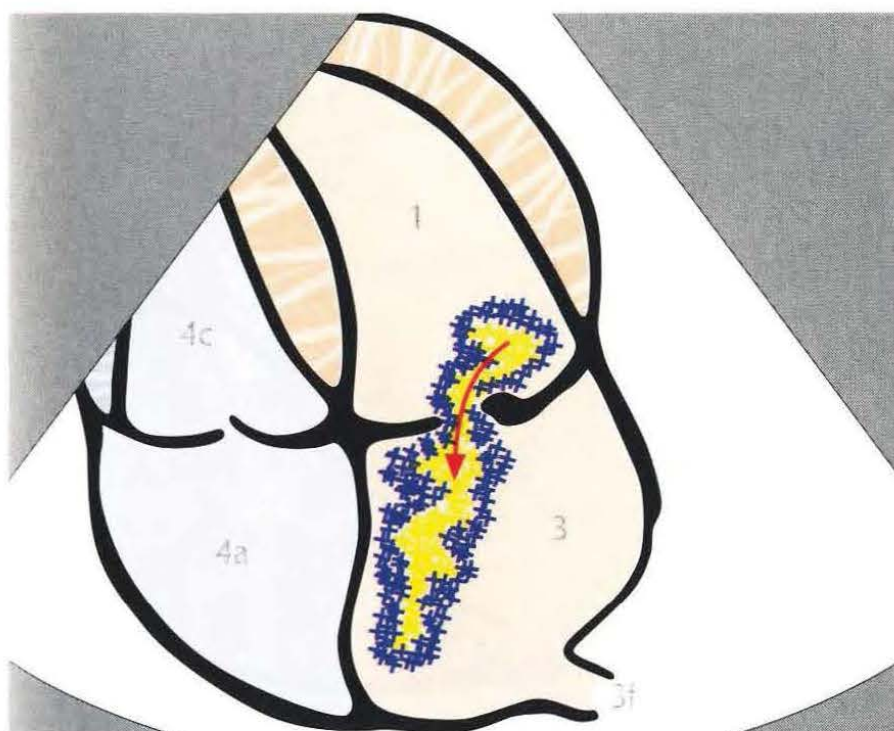
L'allongement de la valve peut induire une perforation.



<http://www.tresordemedecine.com/>



Le prolapsus de la petite valve mitrale induit, typiquement, une insuffisance excentrée.



L'accélération du jet réurgitant dans le ventricule témoigne d'une insuffisance mitrale de haut grade (zone de convergence).

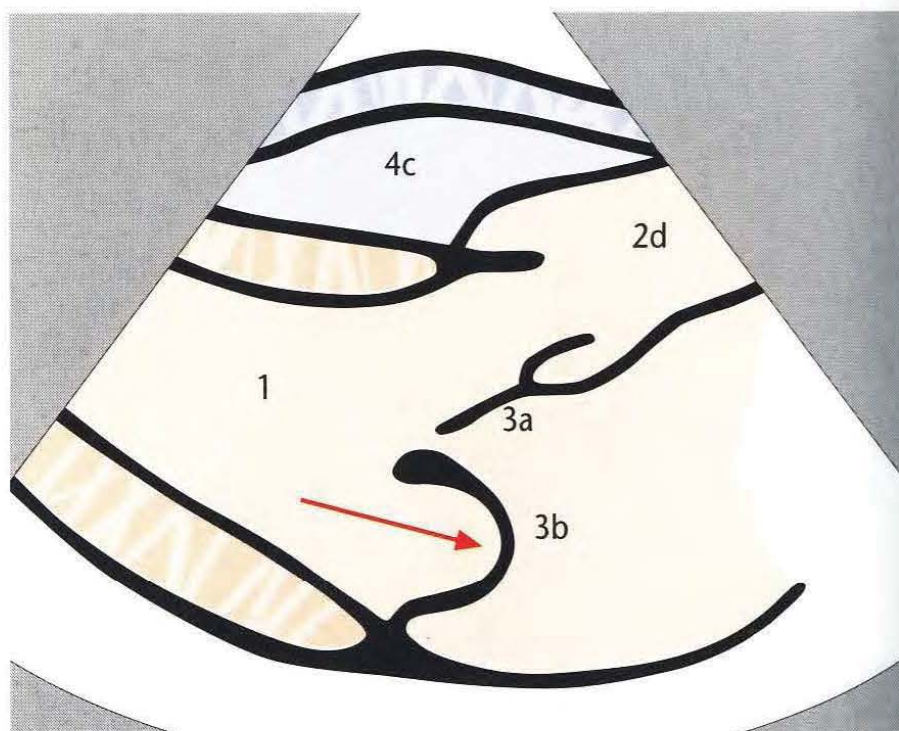




Imagerie pathologique



La petite valve mitrale (postérieure) est allongée et bombe dans l'oreillette gauche.

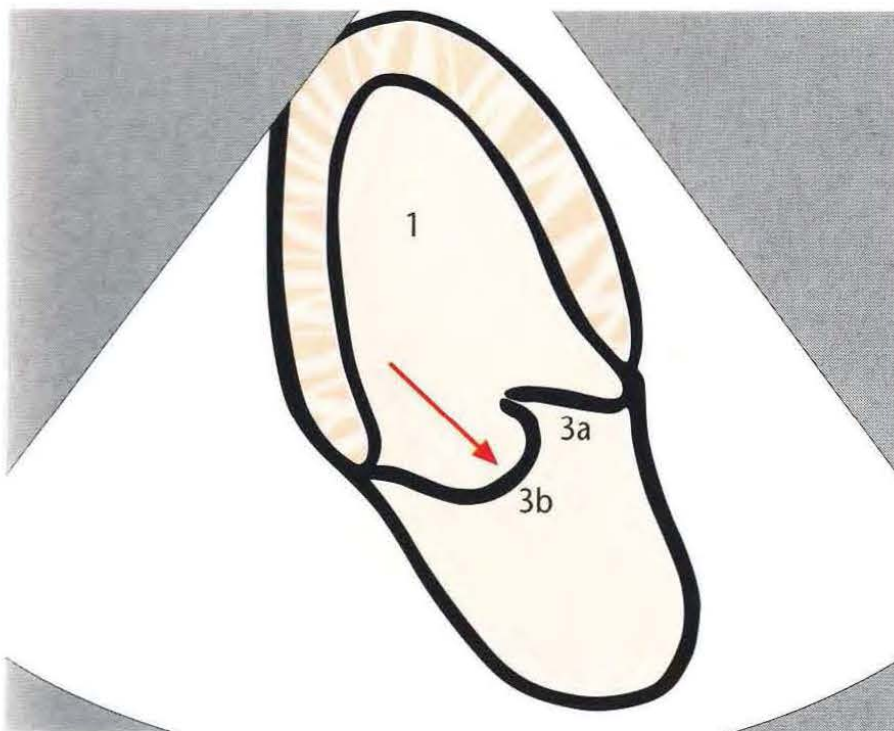


Les calcifications ne sont pas retrouvées dans cet exemple.





En coupe apicale 2 cavités, on visualise aussi le prolapsus de la petite valve mitrale.

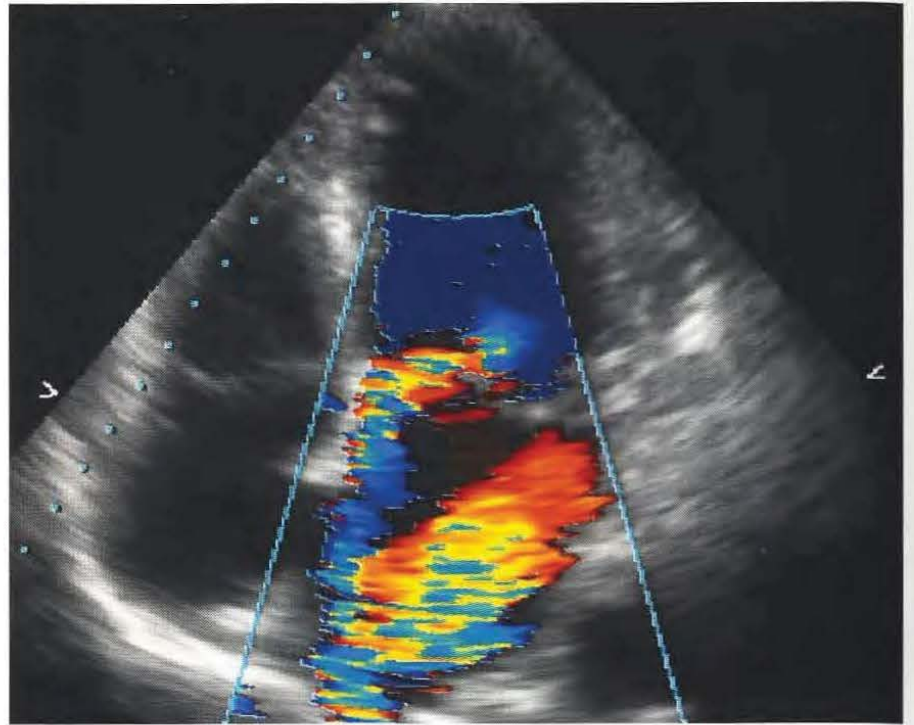


L'épaississement typique de la valve n'est pas retrouvé.

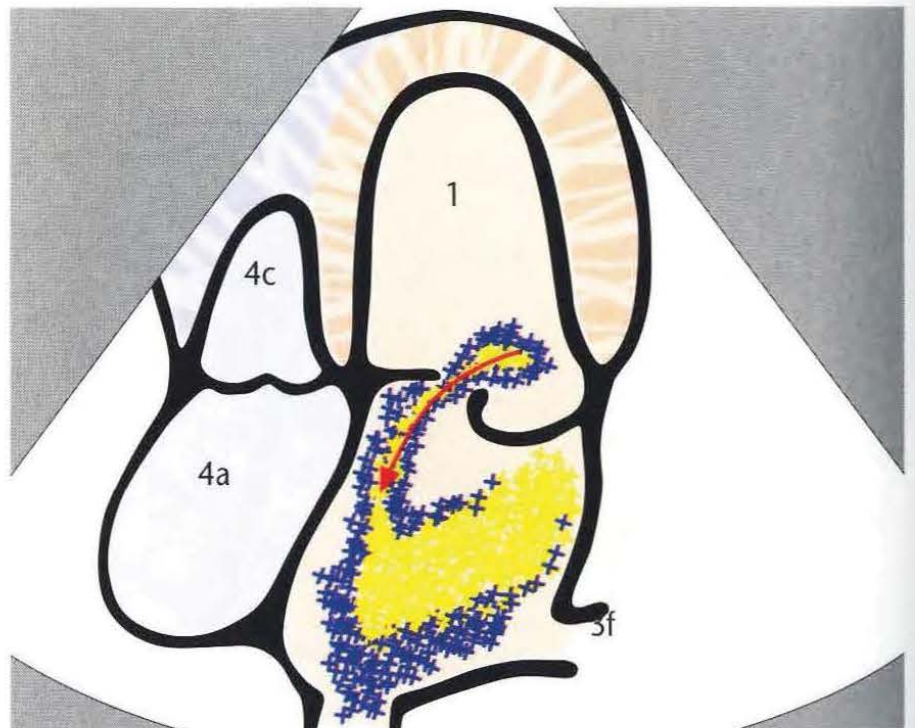




Imagerie pathologique

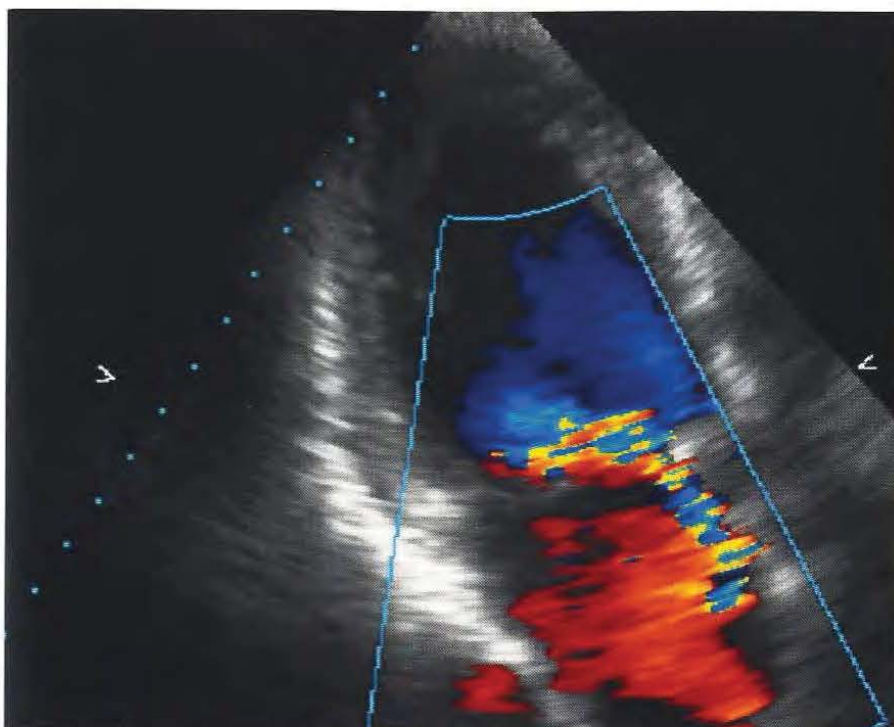


On visualise l'aspect typique d'insuffisance mitrale excentrée...



...qui, dans la dégénérescence myxoïde de la petite valve, est le plus souvent orienté vers le septum auriculaire (sens anti-horaire).



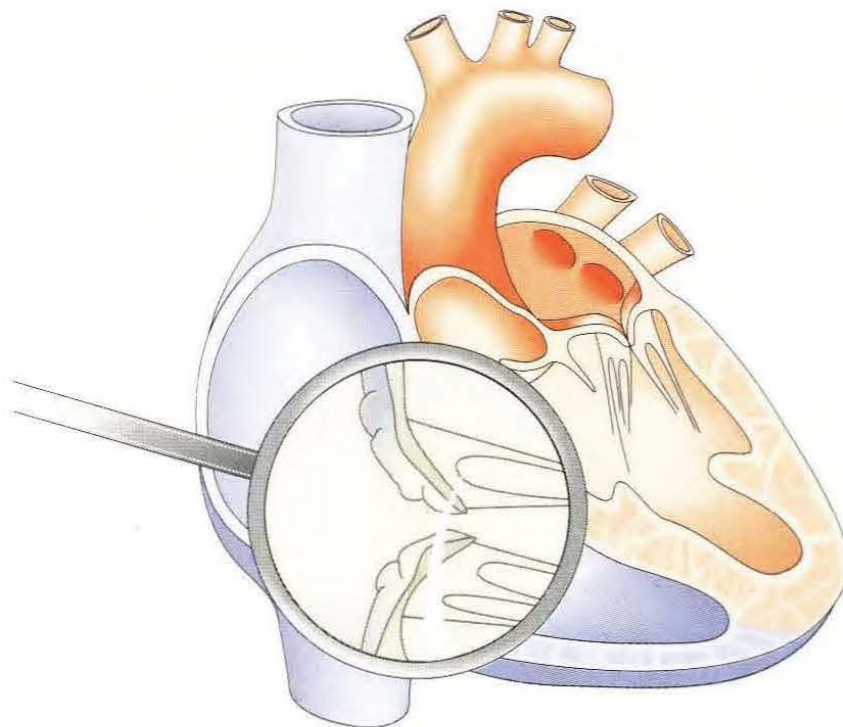


L'insuffisance mitrale devrait être explorée dans différents plans de coupe...

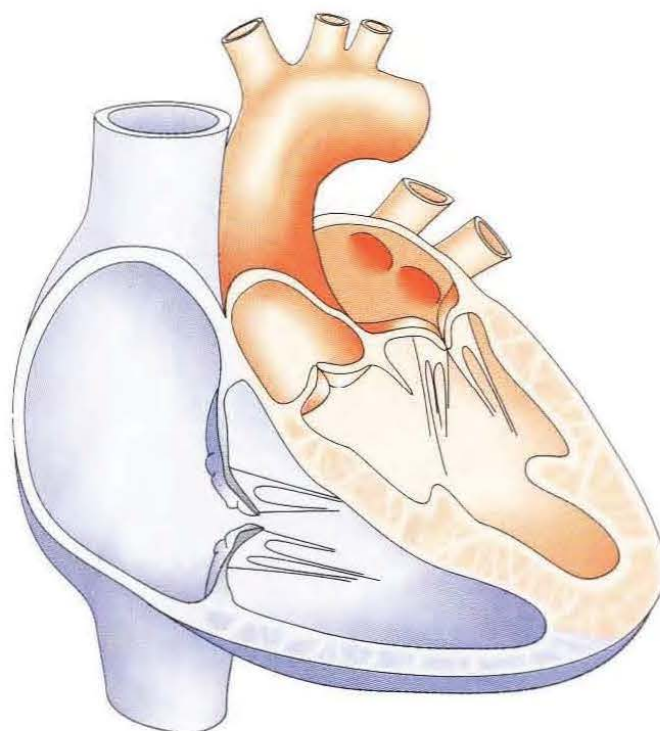


...pour éviter une surestimation ou une sous-estimation.





Modifications dégénératives de la valve tricuspide au cours d'une insuffisance tricuspideenne.

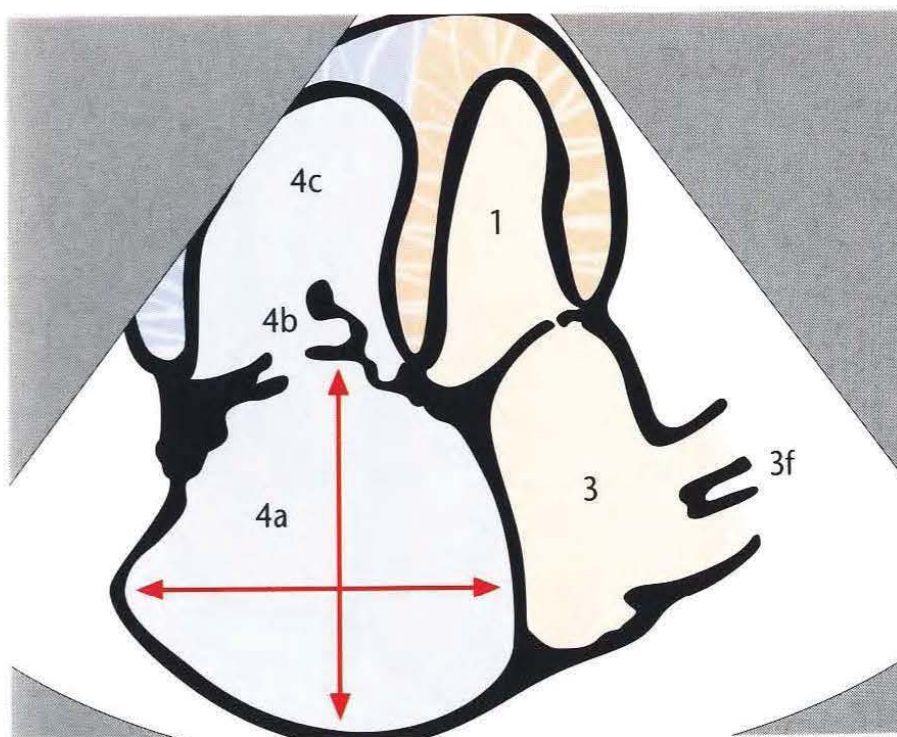


Le flux de régurgitation par la valve tricuspide conduit à une dilatation des cavités droites.





La dilatation cardiaque droite est bien explorée en coupe apicale 4 cavités.

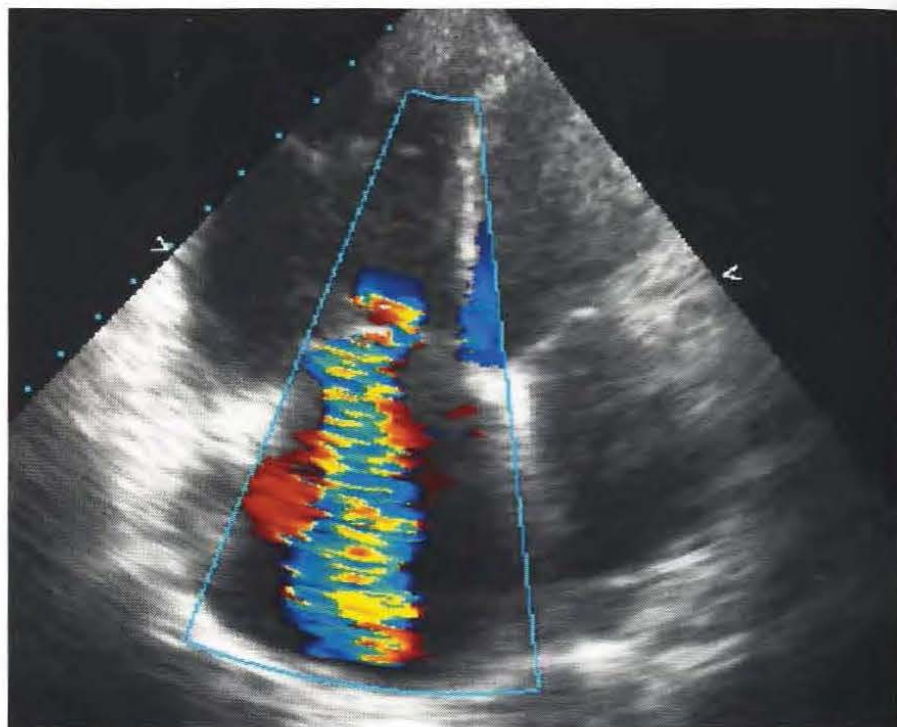


Dans ce plan de coupe, l'oreillette droite peut être mesurée dans son axe longitudinal et transversal.

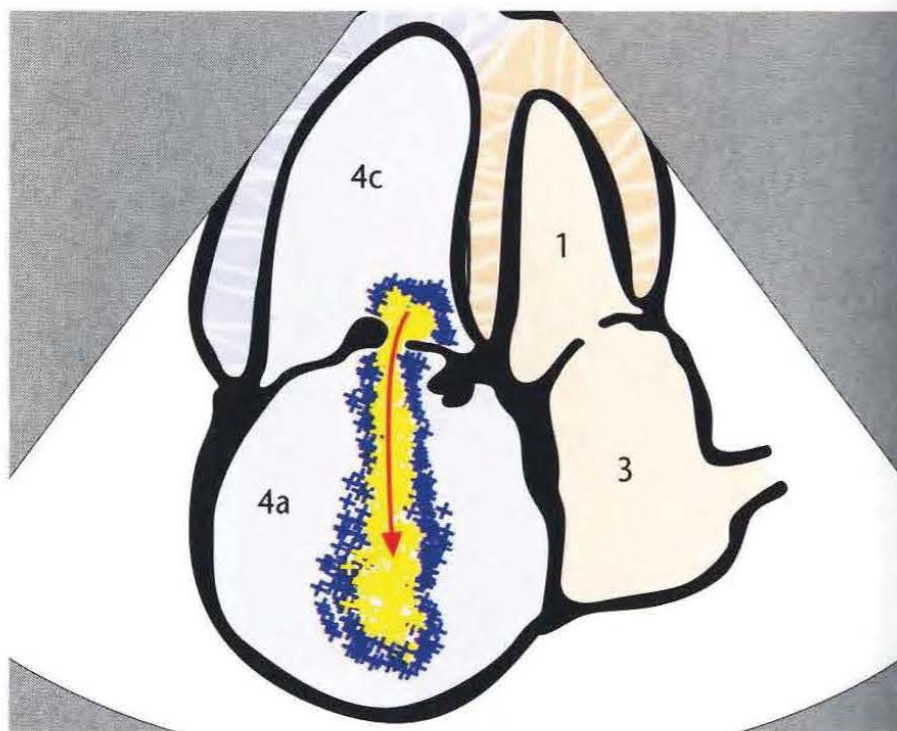




Imagerie pathologique

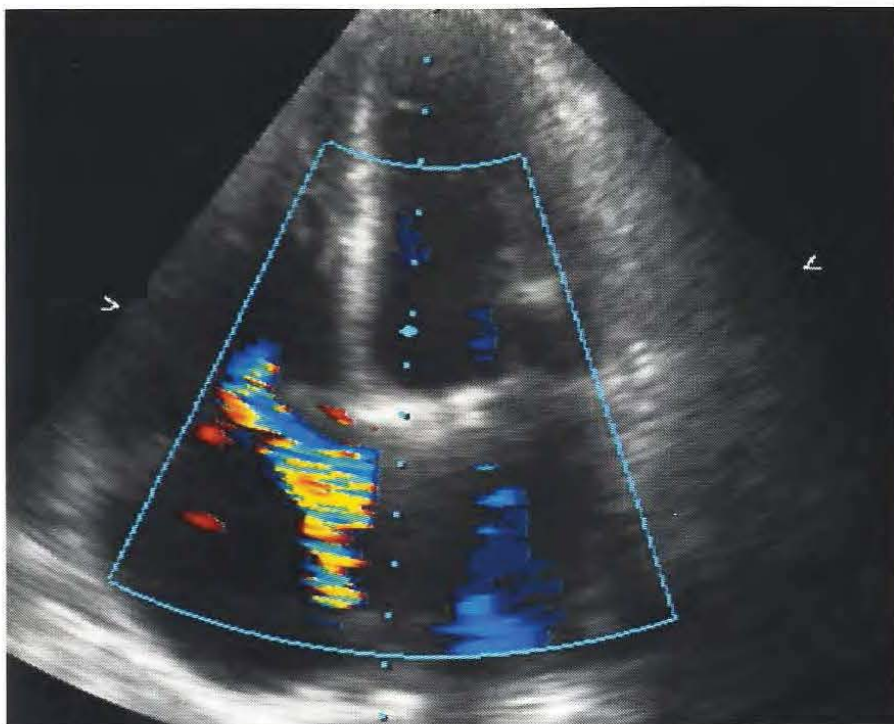


Typiquement, on observe un jet régurgitant ayant l'aspect d'une flamme dans l'oreillette droite.

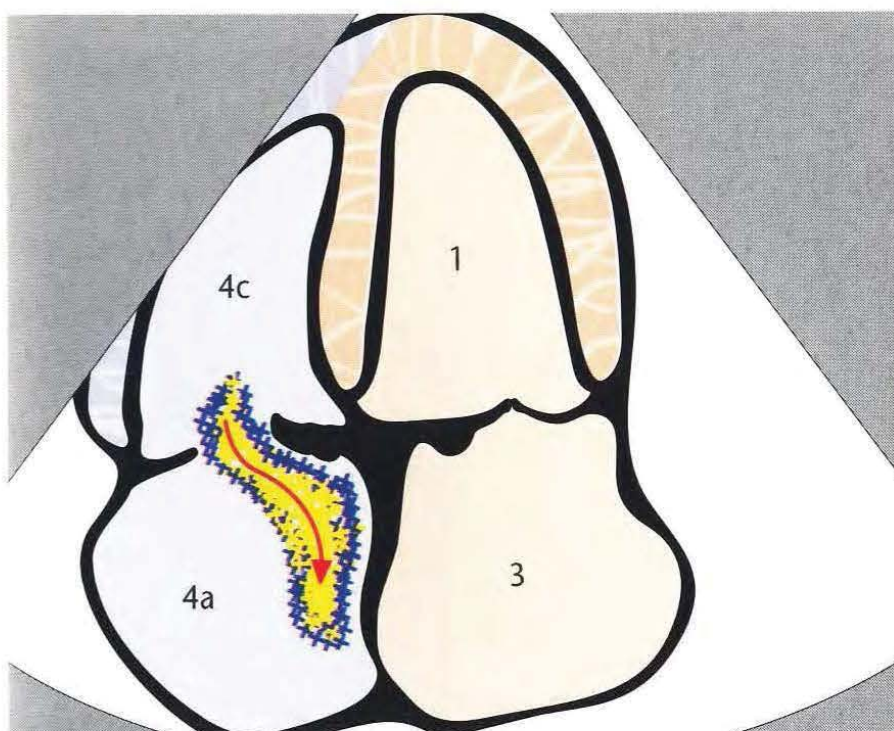


La propagation du flux rétrograde peut être utilisée pour la quantification.





Le jet régurgitant de l'insuffisance tricuspideenne est souvent excentré vers le septum auriculaire.

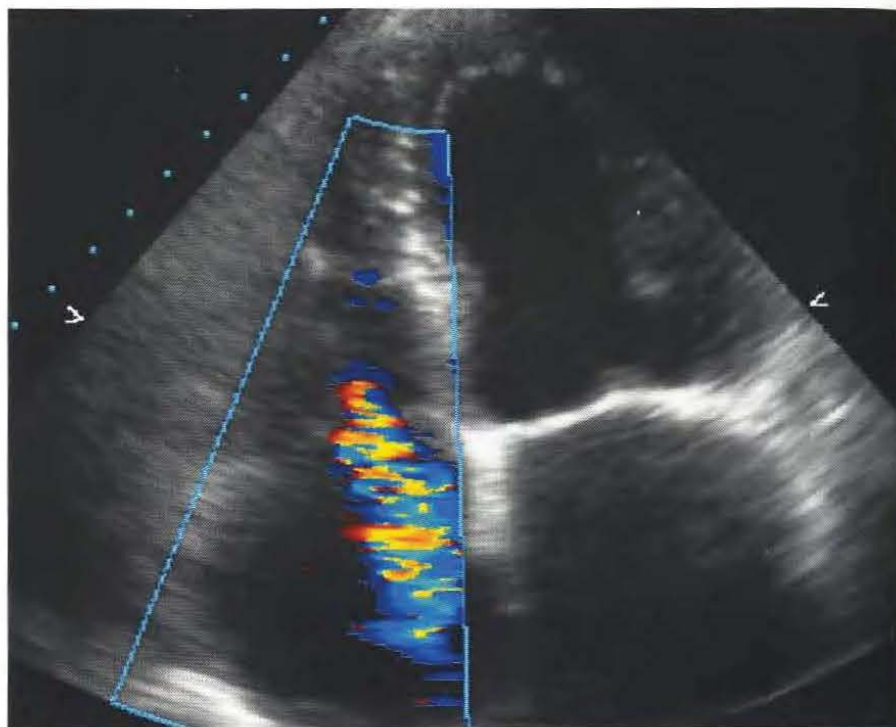


Le flux de régurgitation devrait si possible être exploré dans plusieurs plans de coupe (apicale 4 et 5 cavités, parasternale petit axe).

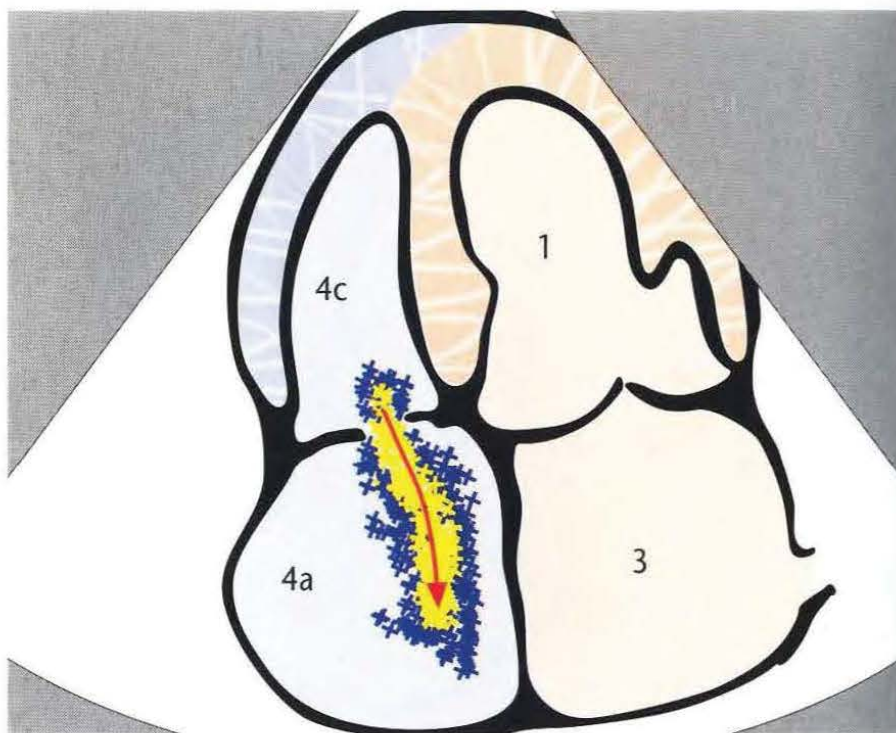




Imagerie pathologique

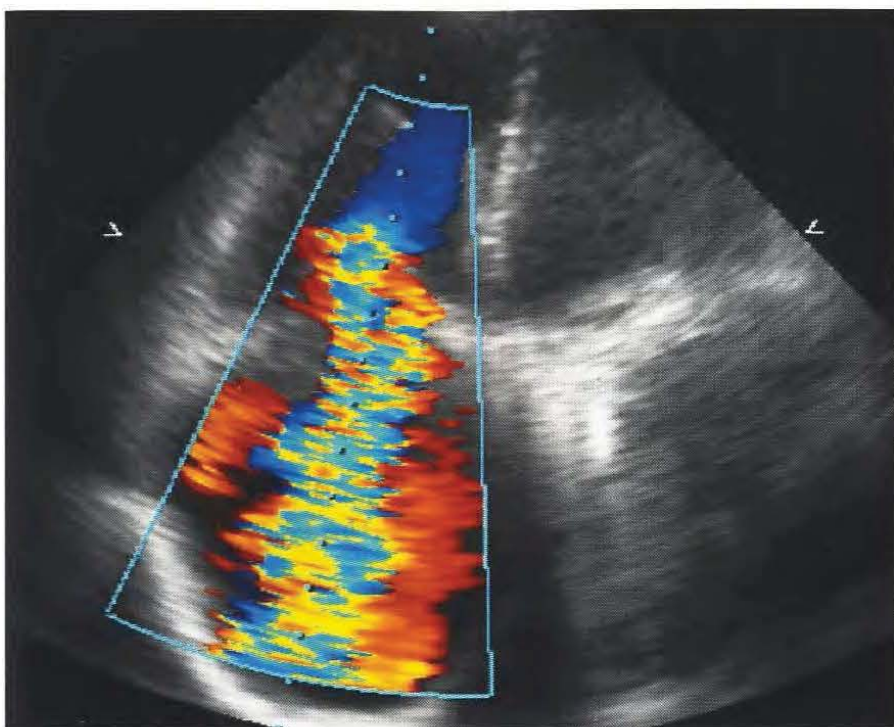


Petit flux de régurgitation tricuspide avec un jet étroit à l'origine...

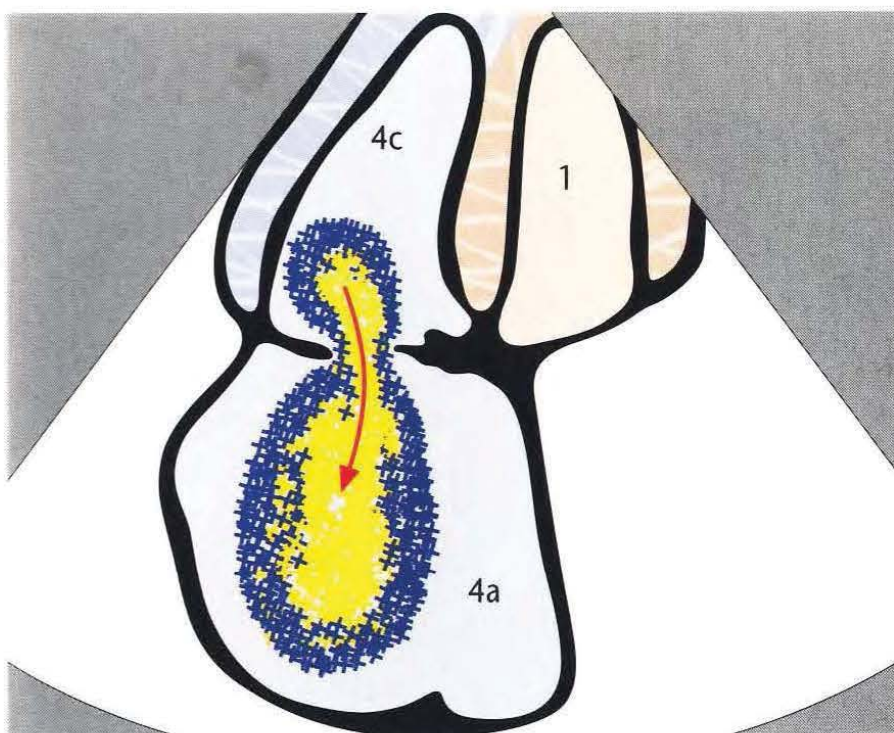


...qui atteint à peine le milieu de l'oreillette droite.



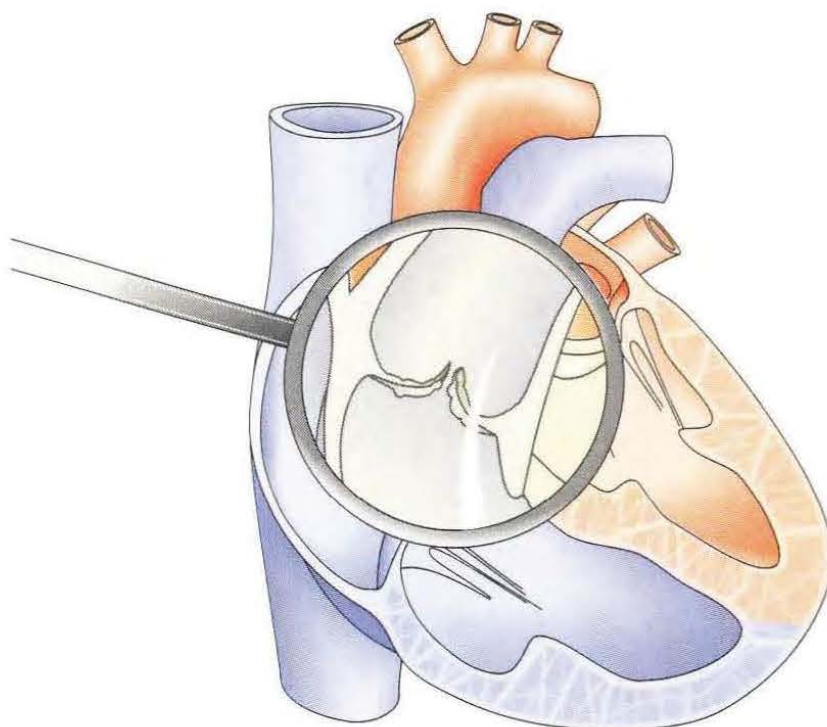


En cas d'insuffisance tricuspideenne de haut grade, on visualise un flux rétrograde à base large...

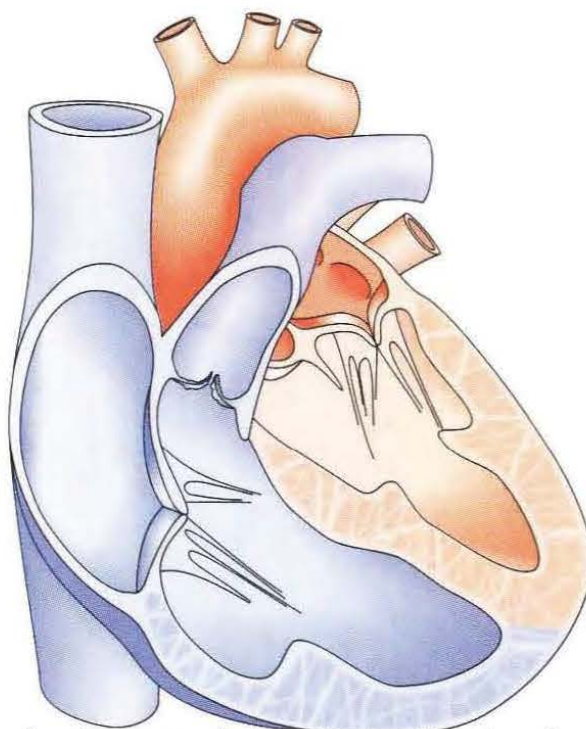


...qui occupe plus de la moitié de l'oreillette droite.





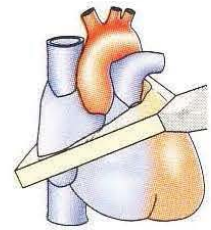
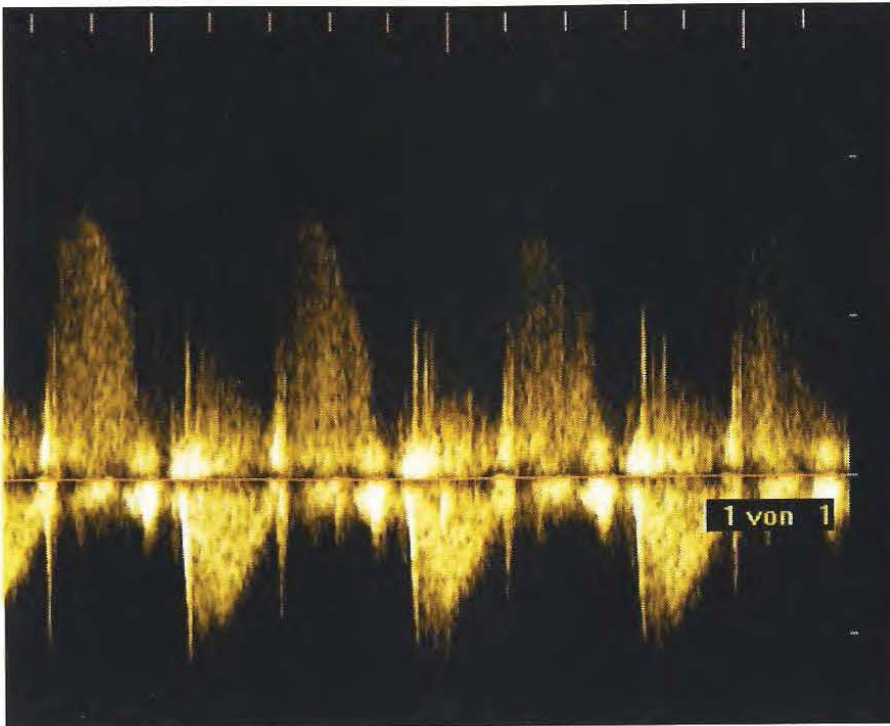
Modifications dégénératives des valves dans l'insuffisance pulmonaire.



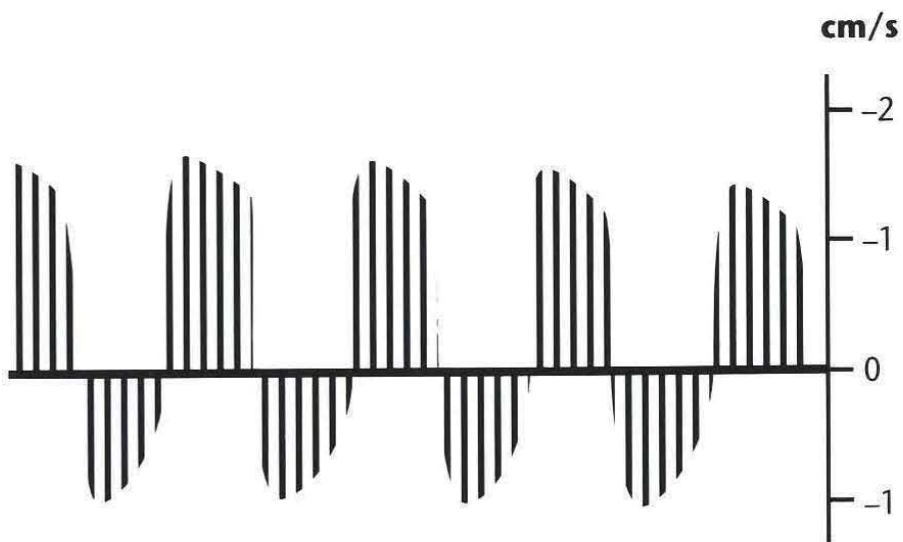
Les contraintes volumiques conduisent à une dilatation du ventricule droit.





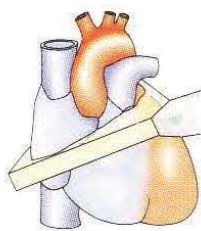


En Doppler continu, le signal de flux rétrograde est exploré en coupe parasternale petit axe.

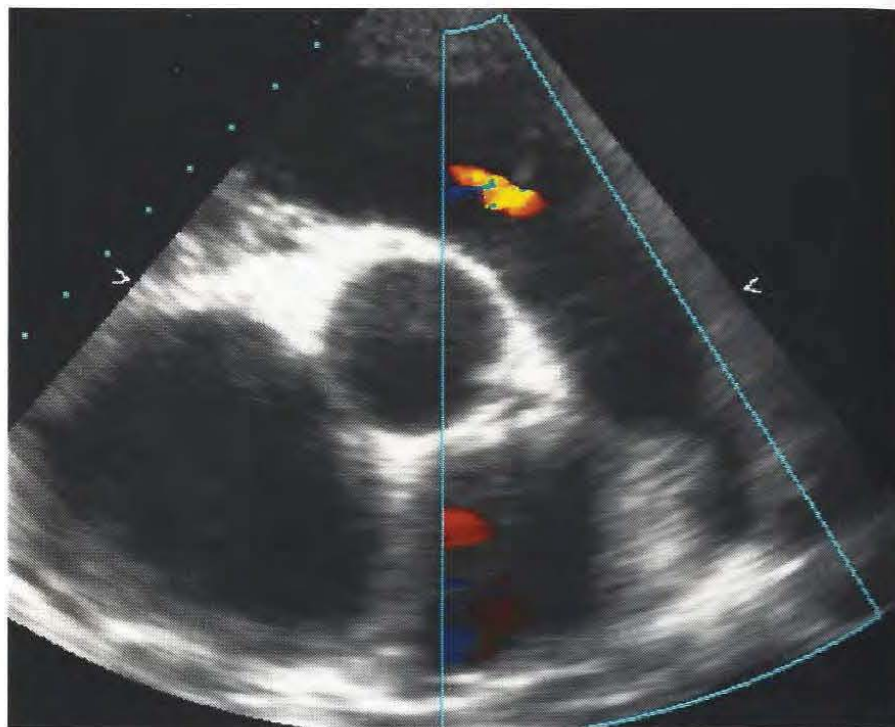


L'aspect du flux diastolique est typique, en forme d'escalier, similaire à celui de l'insuffisance aortique.

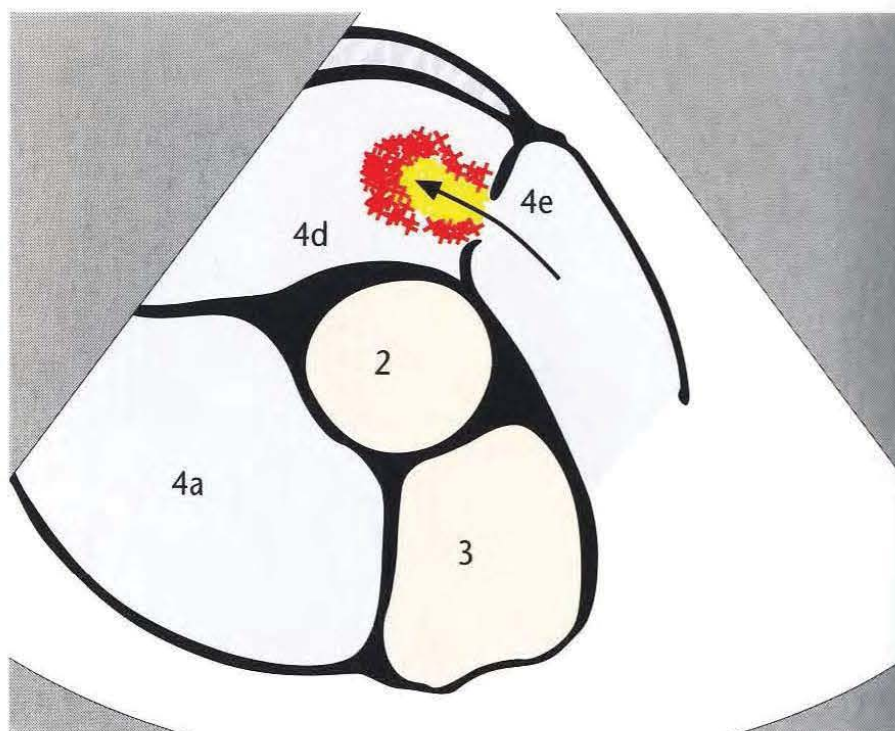




Imagerie pathologique

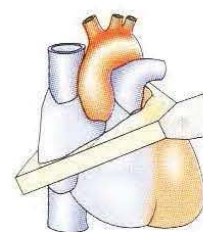
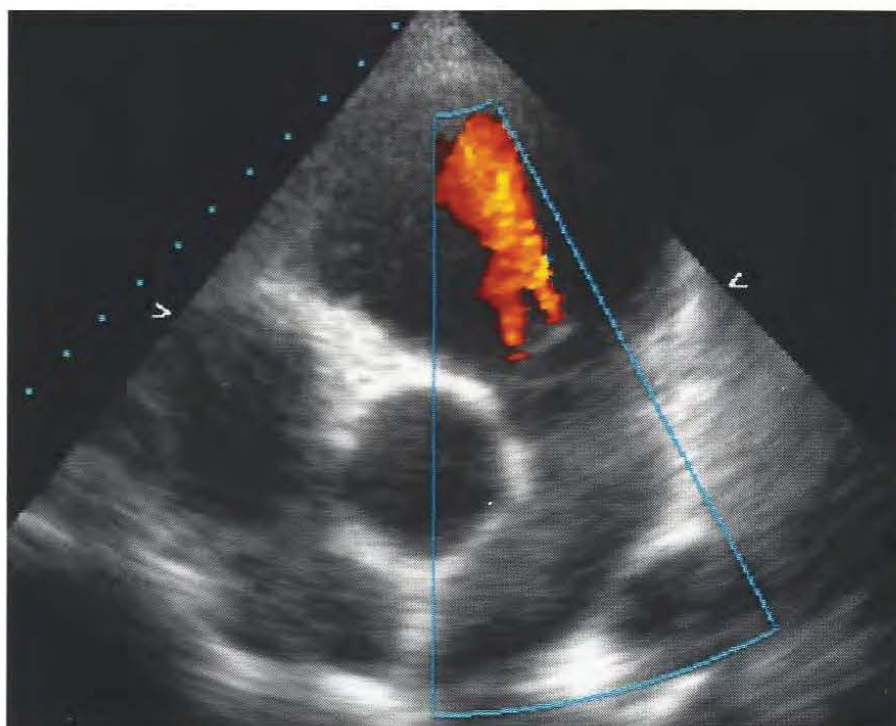


Un petit jet régurgitant au niveau de la valve pulmonaire est souvent mis en évidence...

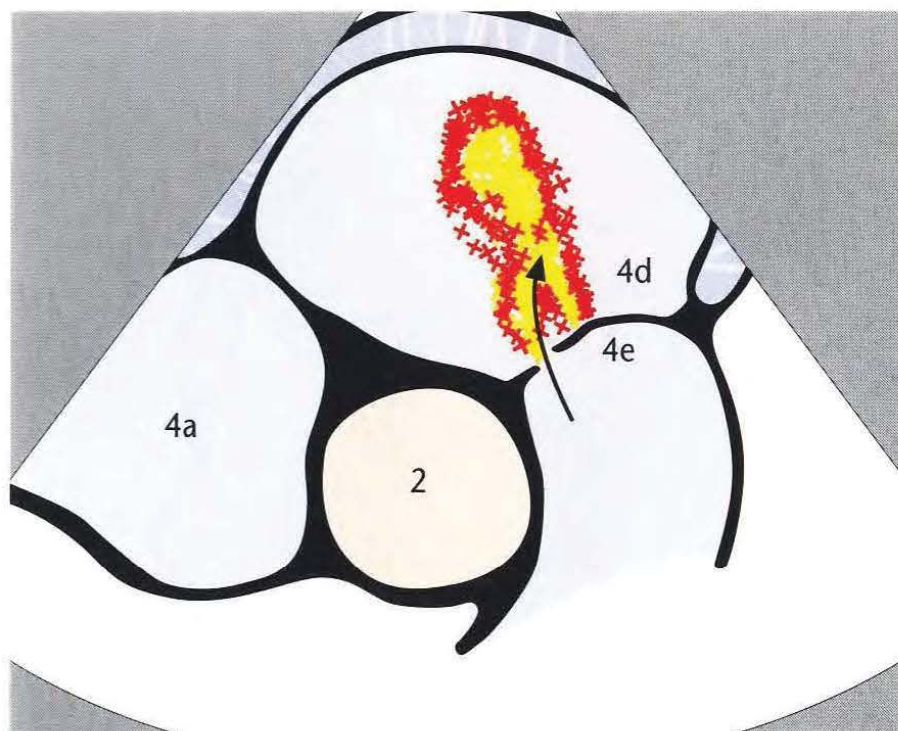


...mais n'est pas hémodynamiquement significatif et ne constitue pas un risque d'endocardite.



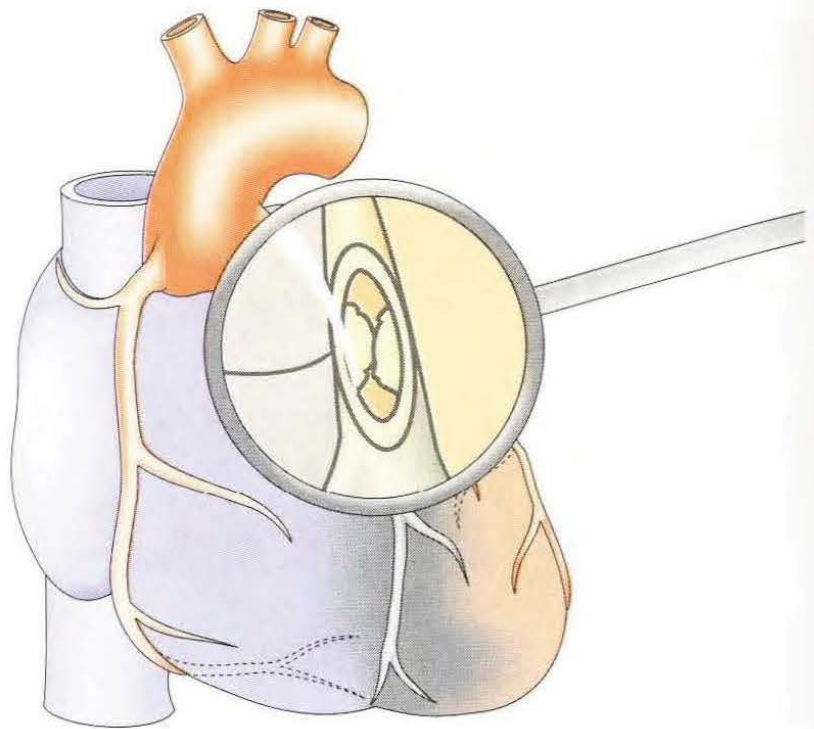


On visualise un jet régurgitant nettement plus important  
au niveau de la valve pulmonaire, allant jusqu'au milieu  
du ventricule droit.

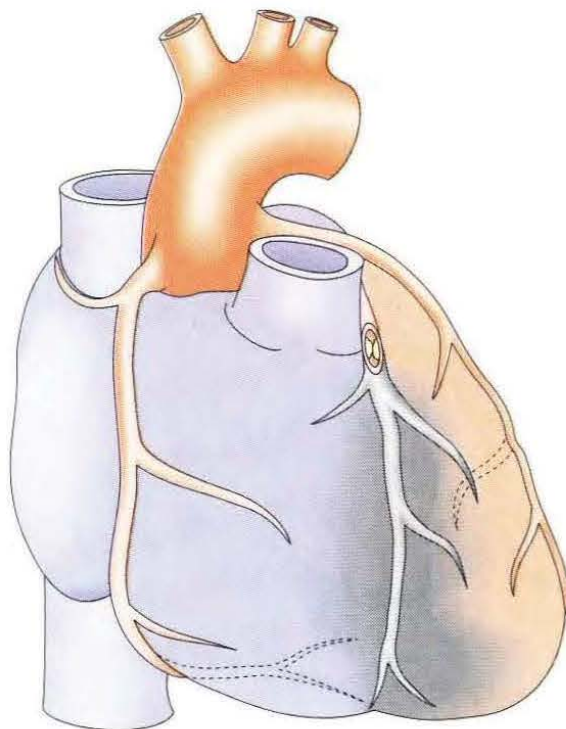


Du fait de la forme en V du ventricule droit, l'insuffisance  
pulmonaire est rarement saisie complètement  
dans un seul plan de coupe.



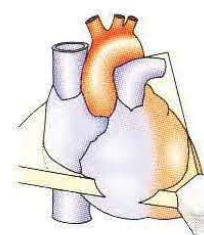


Infarctus antérieur par occlusion de l'artère interventriculaire antérieure (IVA).

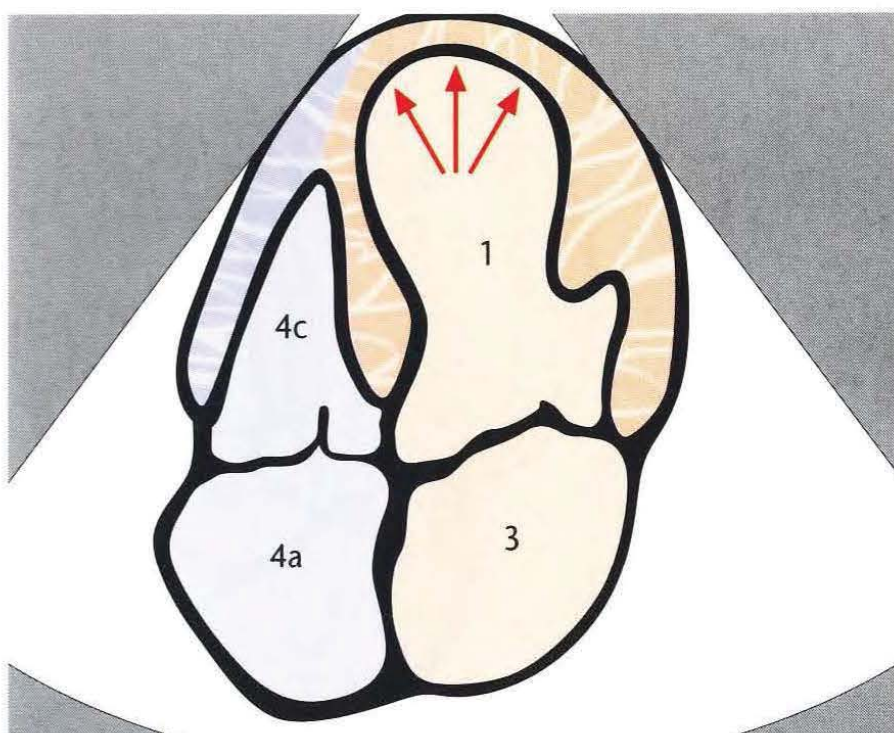


Il en résulte une altération segmentaire de la contractilité et, lors de la cicatrisation, un amincissement du segment myocardique concerné.





Les troubles cinétiques segmentaires sont le mieux visualisés par la voie apicale,...

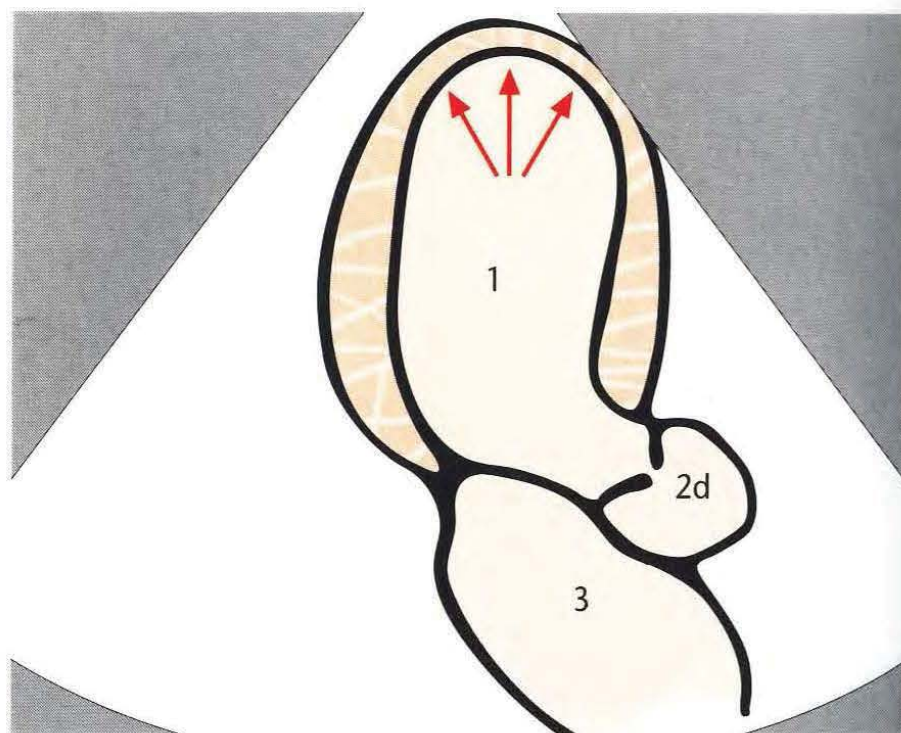


...la pointe du ventricule n'étant le plus souvent que mal évaluée.





La complication classique de l'infarctus antérieur est la constitution d'une poche anévrysmale,...

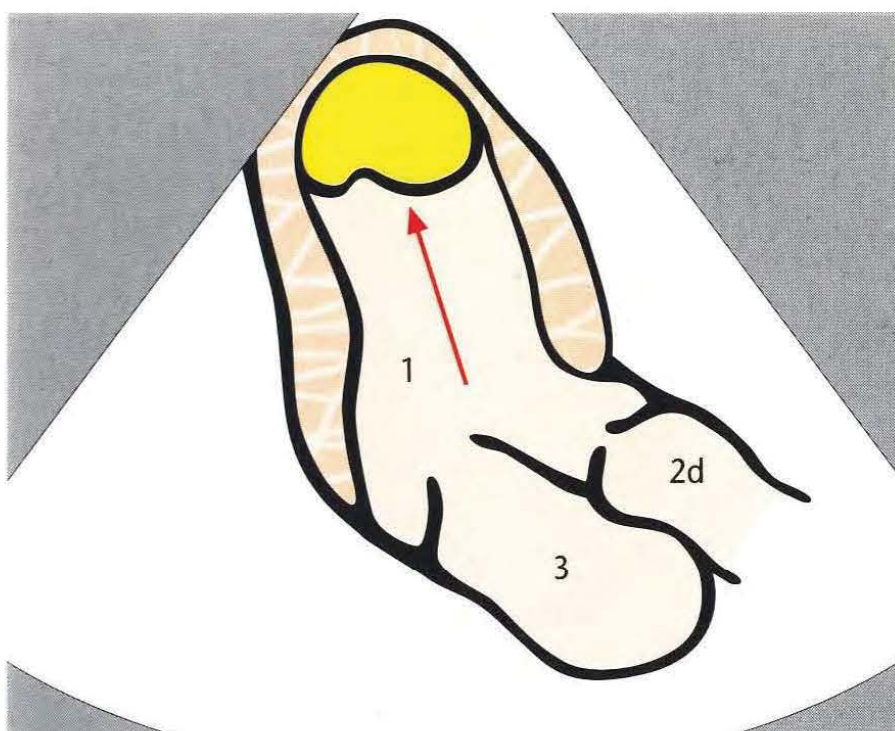


...préférentiellement apicale.



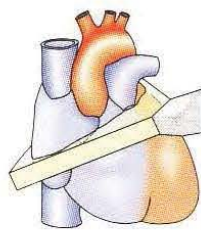


Un thrombus peut se développer dans la zone nécrosée, en particulier durant la phase précoce de l'infarctus,...

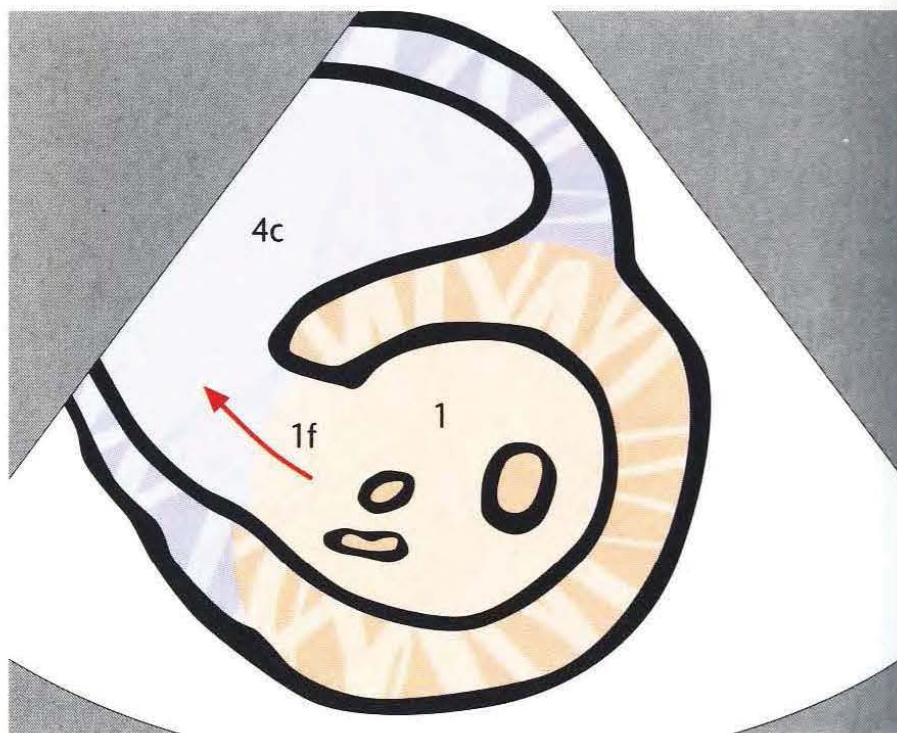


...et se présente comme un polype à base large dans la zone anévrysmale.



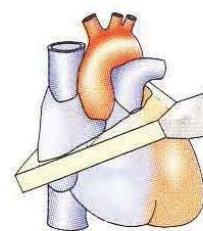


La nécrose du septum ventriculaire peut conduire à une rupture septale.

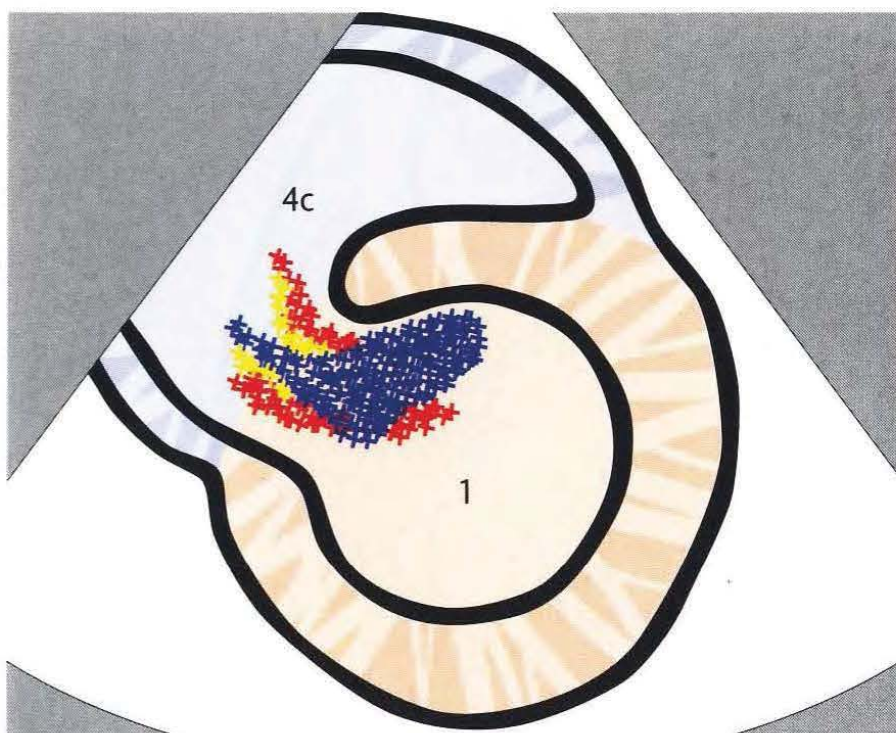


L'image bidimensionnelle visualise une interruption du septum ventriculaire.



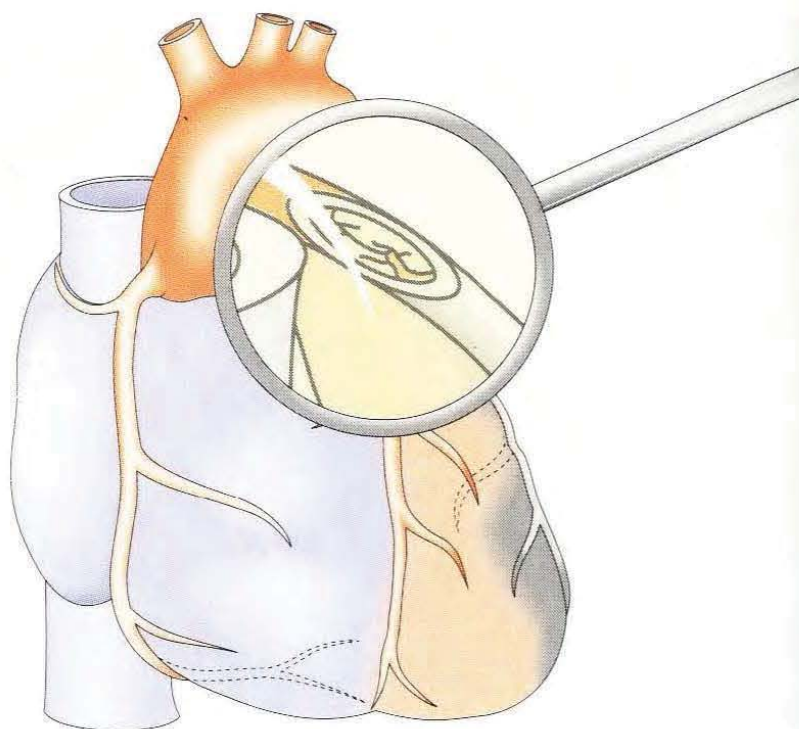


Le Doppler couleur montre un flux se dirigeant vers le ventricule droit ;...

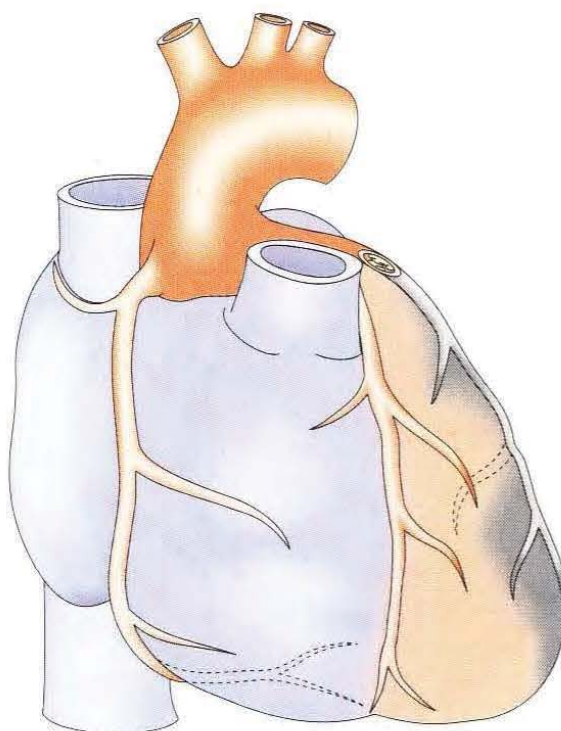


...du fait du gradient de pression interventriculaire, on observe des vitesses de flux élevées.





Infarctus latéral par occlusion de l'artère circonflexe (Cx)...

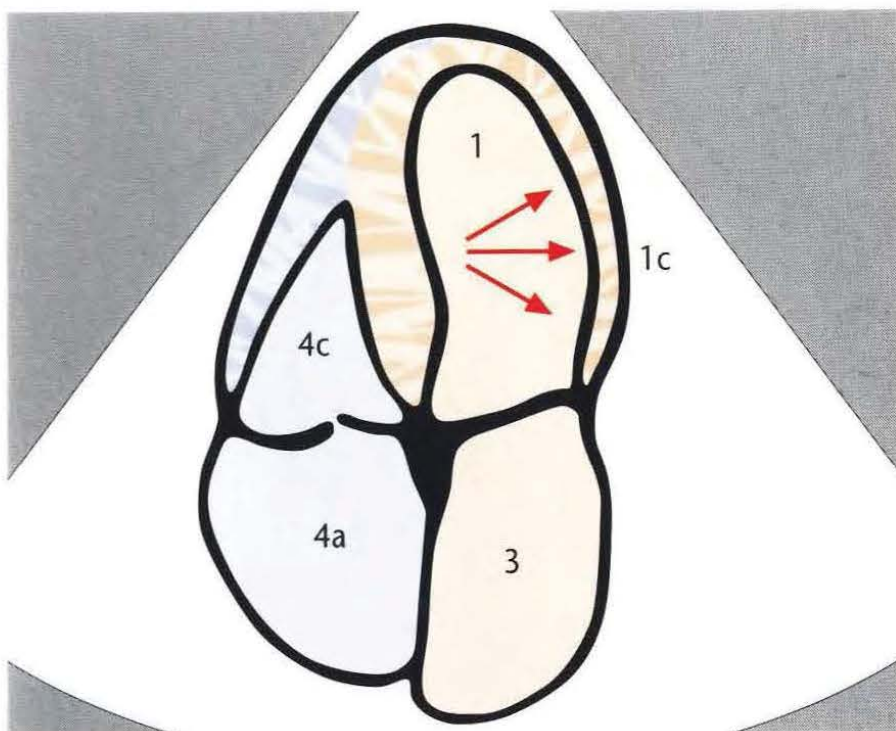


...avec altération de la contractilité de la paroi latérale.



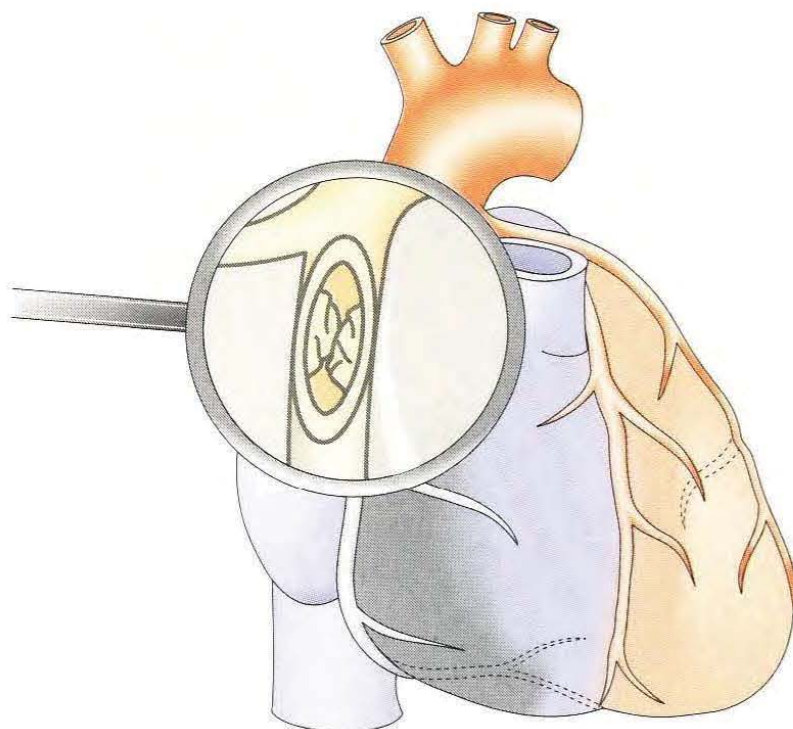


Les segments ventriculaires akinétiques sont visualisés en coupe apicale 4 cavités.

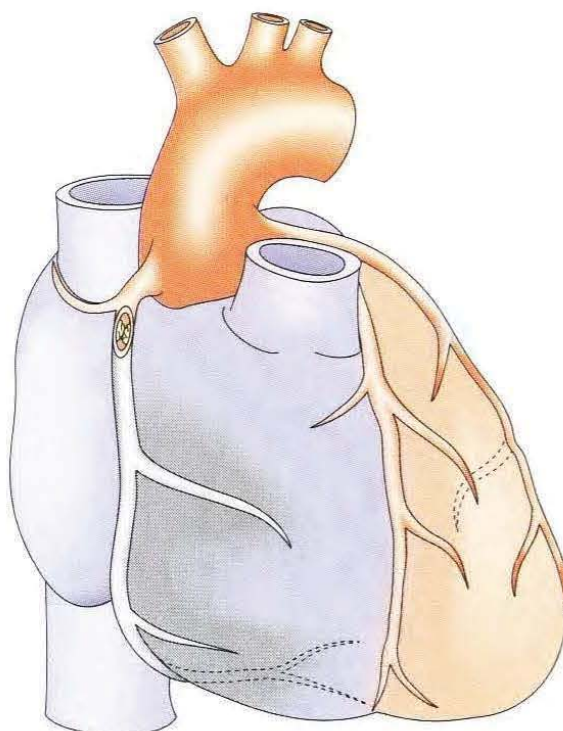


Dans les infarctus anciens, la paroi ventriculaire s'amincit.





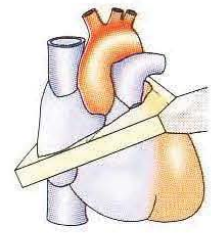
Infarctus postérieur par occlusion de l'artère coronaire droite.



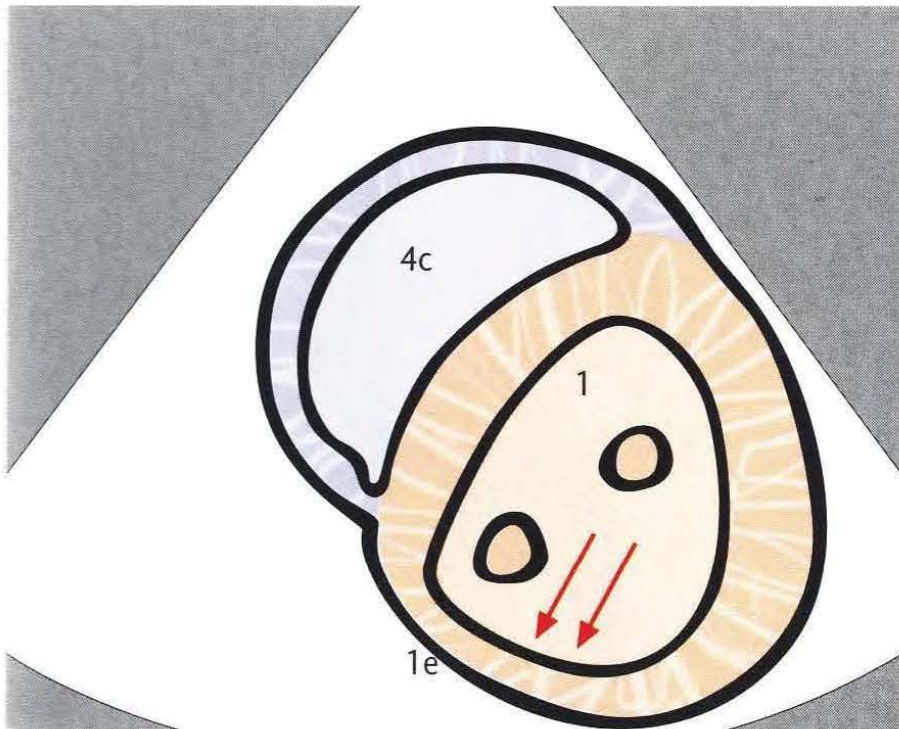
Lors de l'atteinte de la circulation droite, la pointe du ventricule peut être touchée.





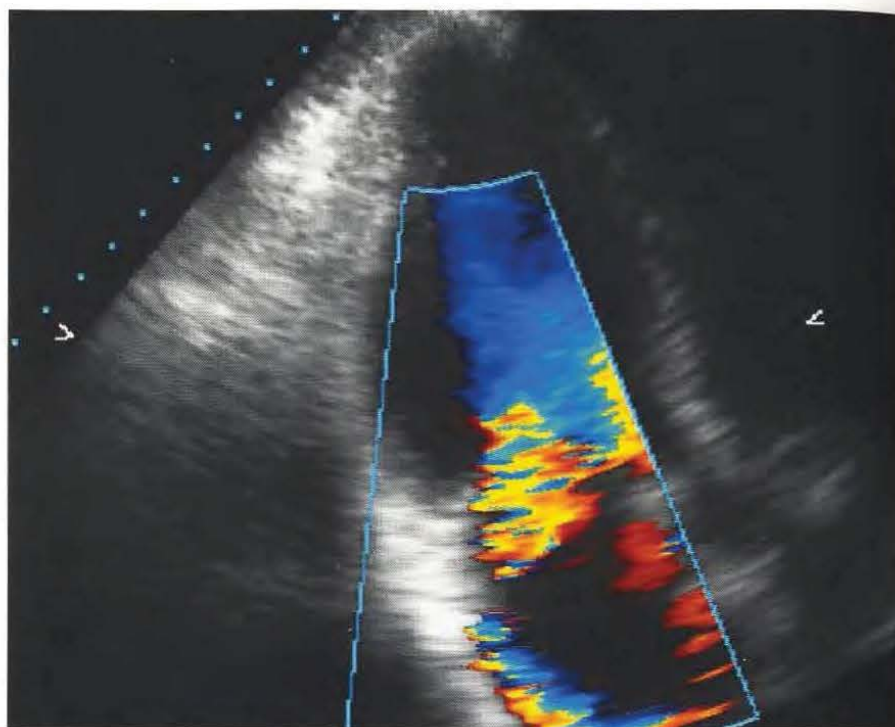


L'akinésie de la paroi postérieure est observée au mieux en coupe parasternale petit axe.

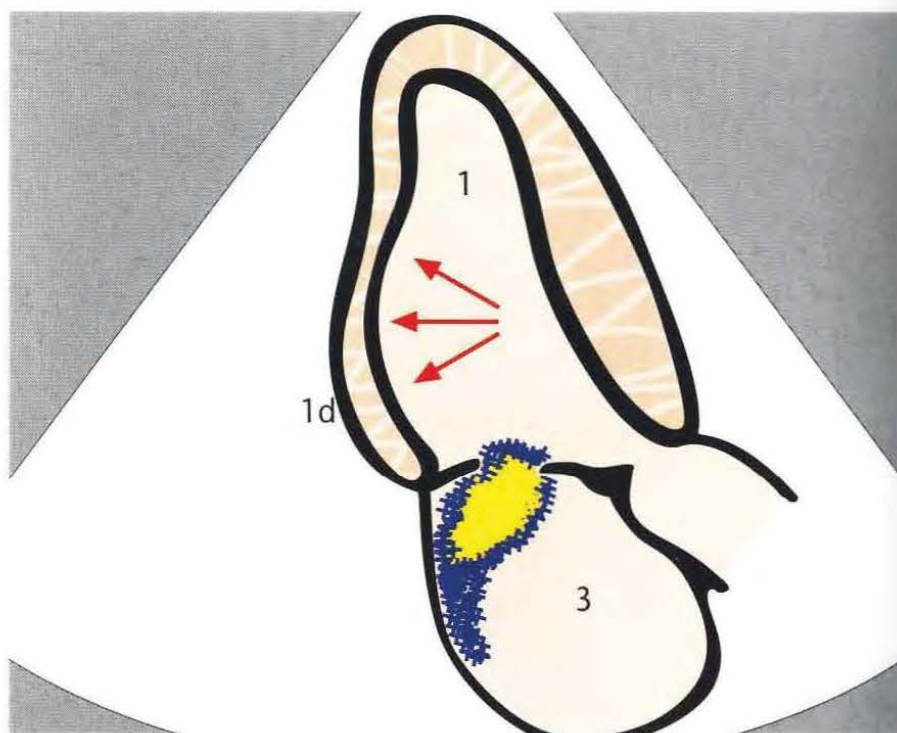


Dans ce plan de coupe, on peut mesurer l'amincissement de la paroi myocardique.



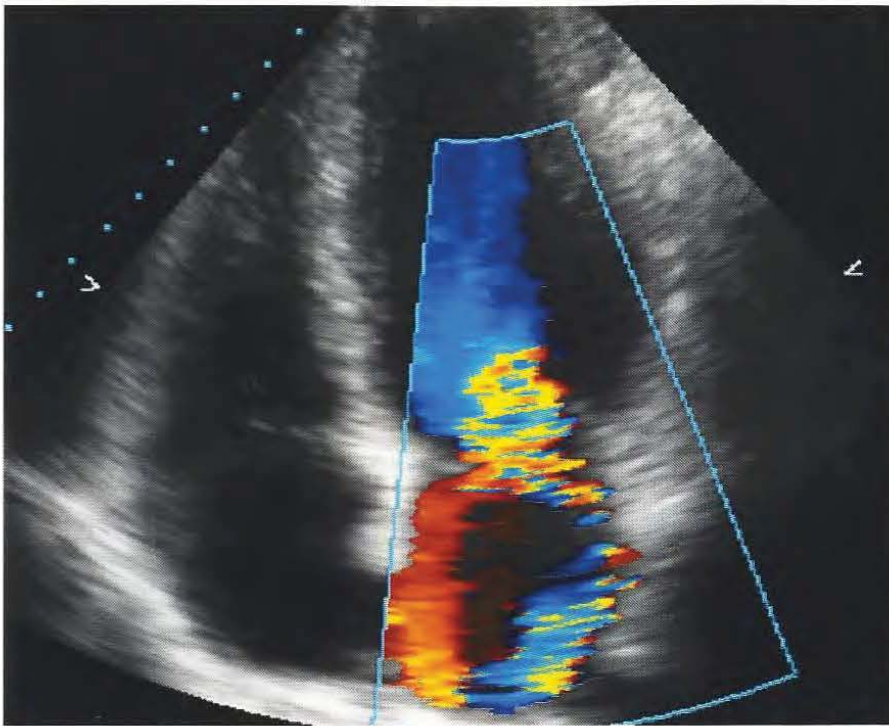


Dans les infarctus étendus, le pilier postéro-médian peut être atteint. Il en résulte une insuffisance mitrale...

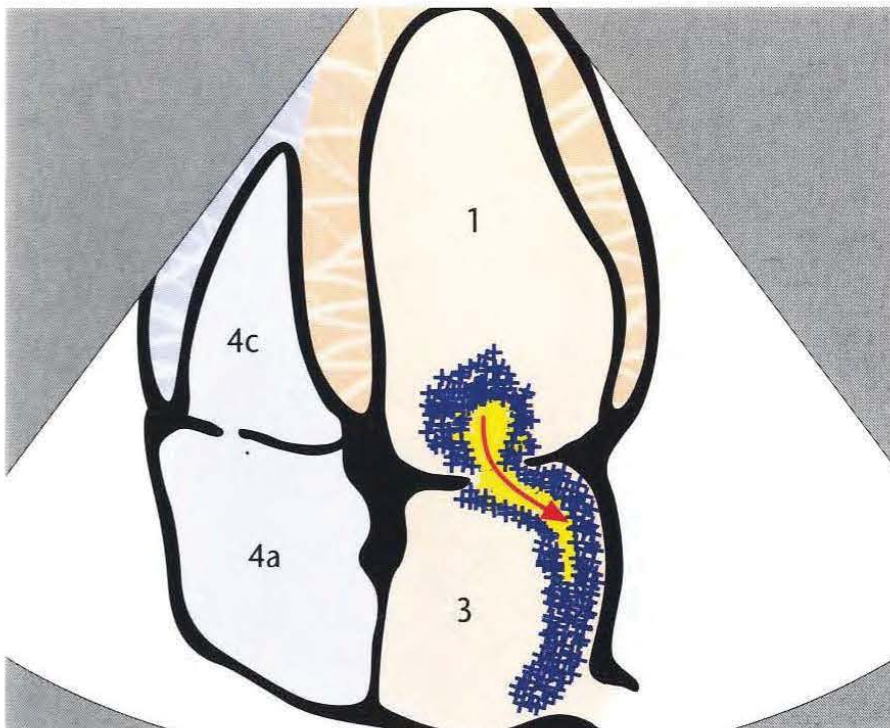


...avec un flux rétrograde excentré.



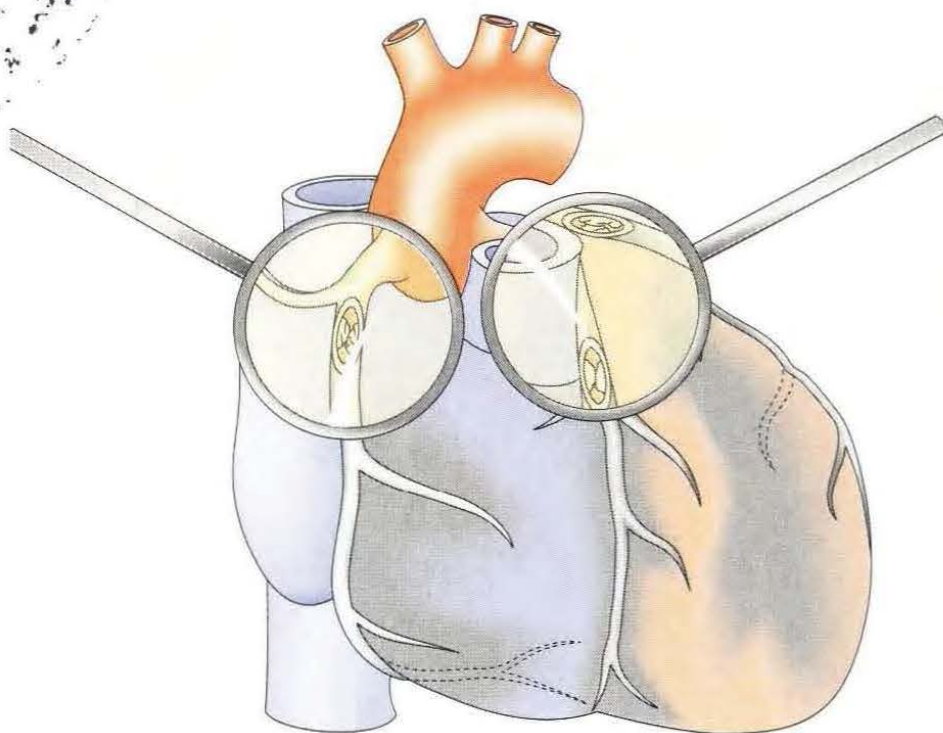


Insuffisance mitrale sévère après infarctus postérieur ;...

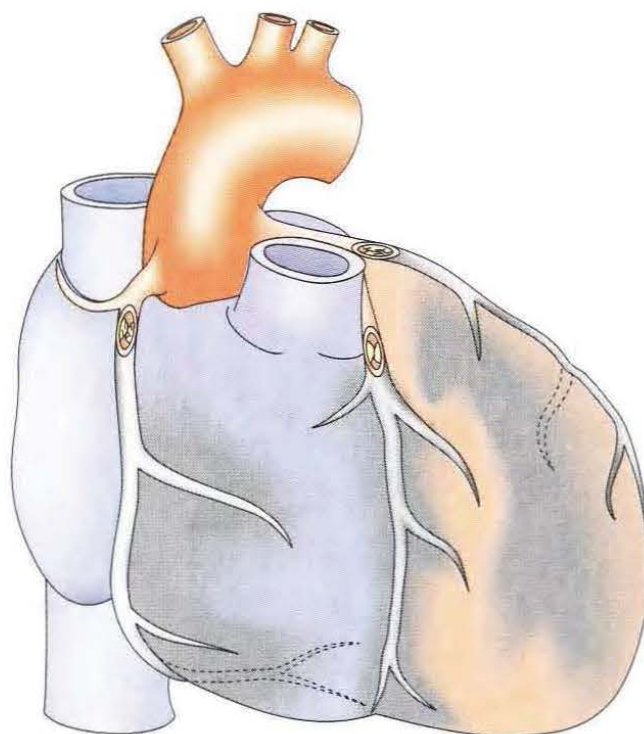


...une exploration échographique transœsophagienne doit être réalisée, à la recherche d'une insuffisance mitrale par rupture de pilier d'origine ischémique.





Une zone d'infarctissement étendue à plusieurs territoires myocardiques résulte d'un processus d'occlusion diffus...

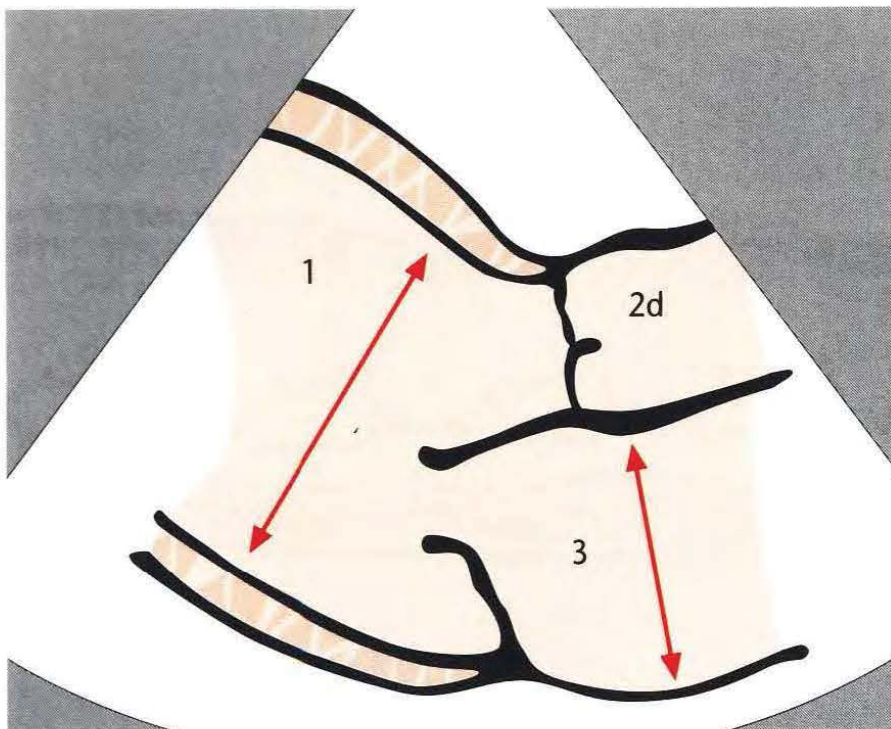


...et conduit à la dilatation du ventricule gauche.



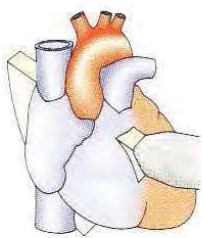


En coupe parasternale grand axe on visualise la dilatation du ventricule gauche...

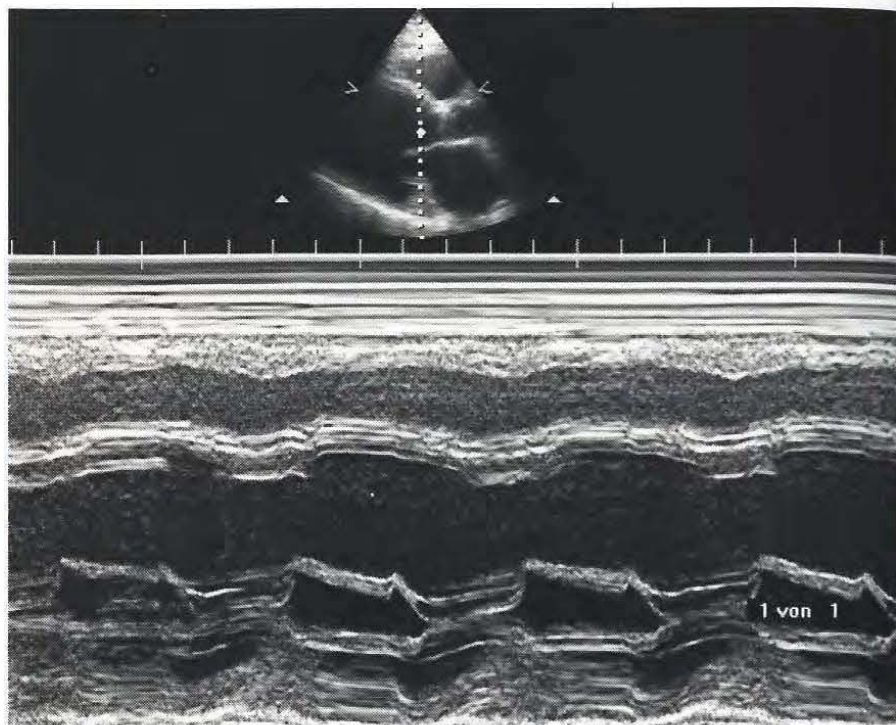


...avec, le plus souvent, une dilatation de l'oreillette gauche associée.

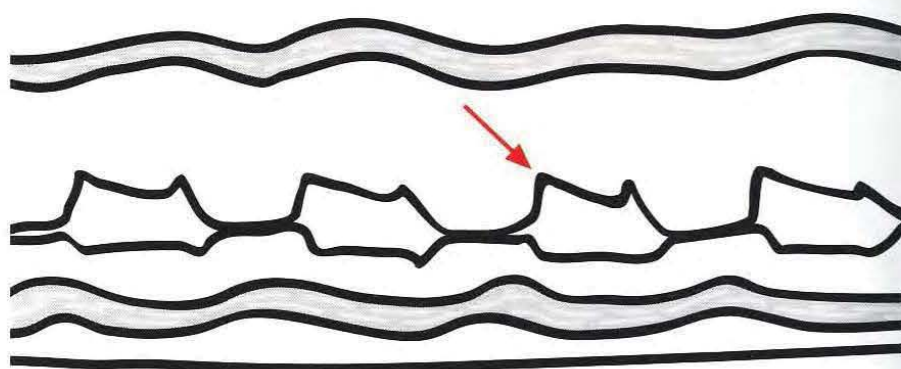




Imagerie pathologique

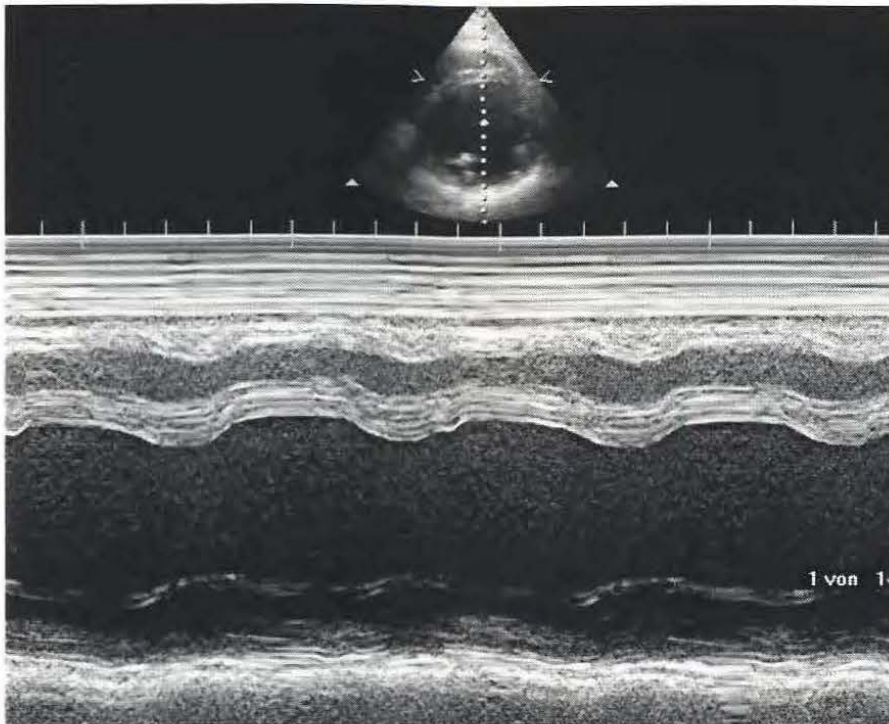


L'échographie en mode TM passant par la valve mitrale montre une faible ouverture de la valve...

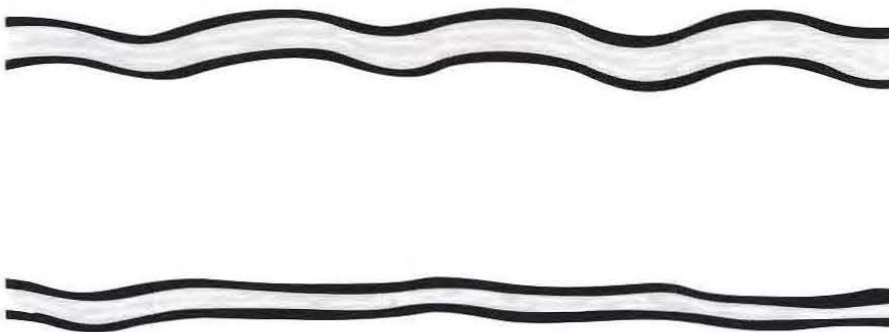


...témoin d'un flux transmitral diminué.





L'exploration en mode TM du ventricule gauche montre aussi bien la diminution de la contraction systolique...

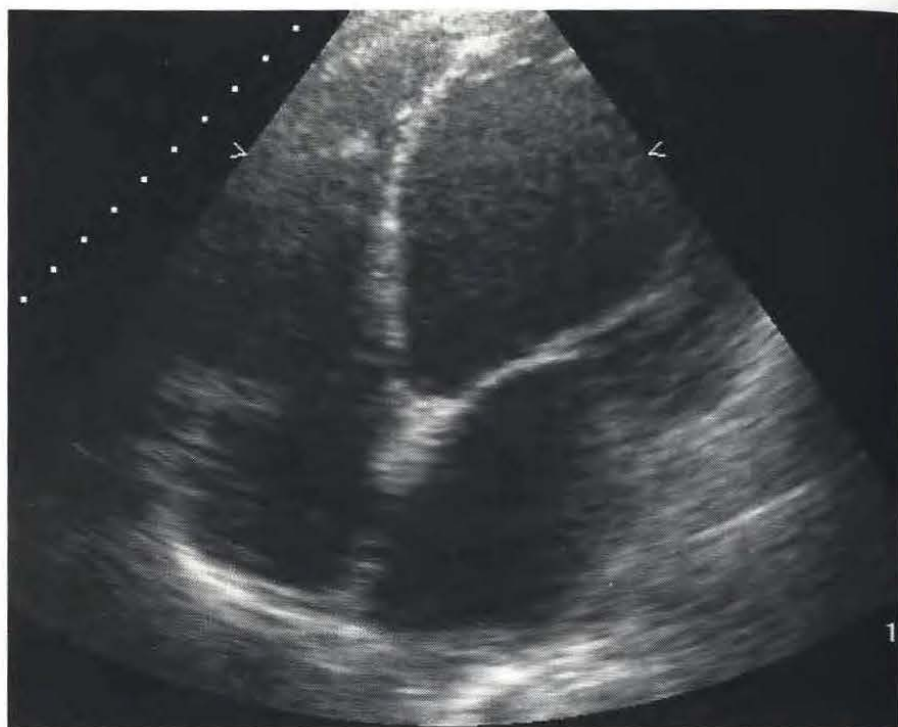


...que l'augmentation du diamètre du ventricule gauche.

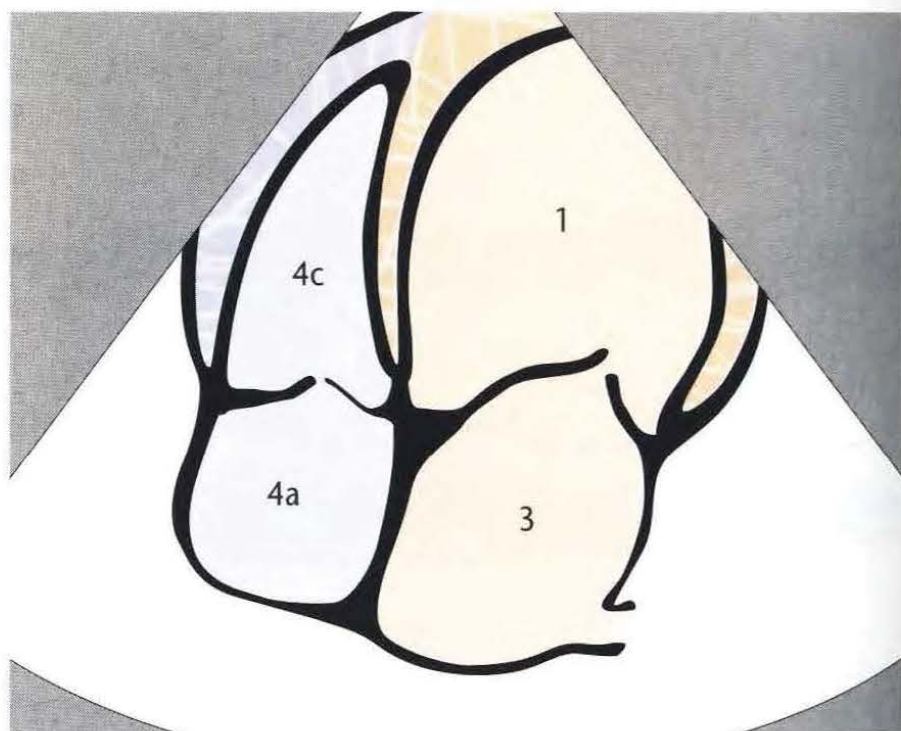




Imagerie pathologique

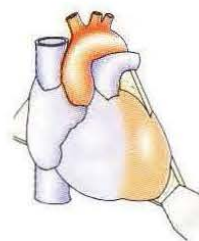
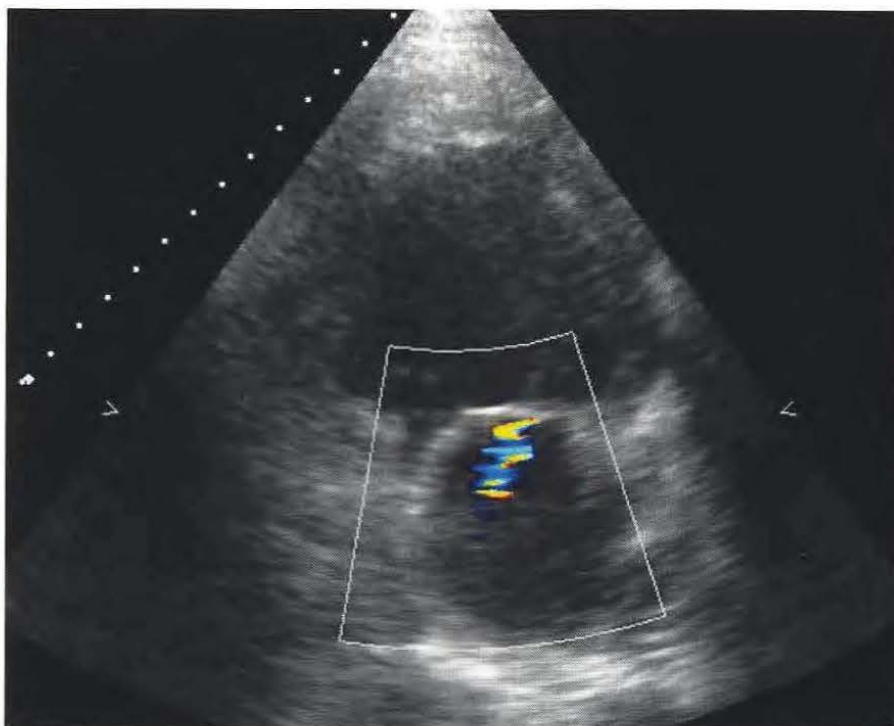


La contraction des ventricules est évaluée dans les différentes coupes apicales ;...

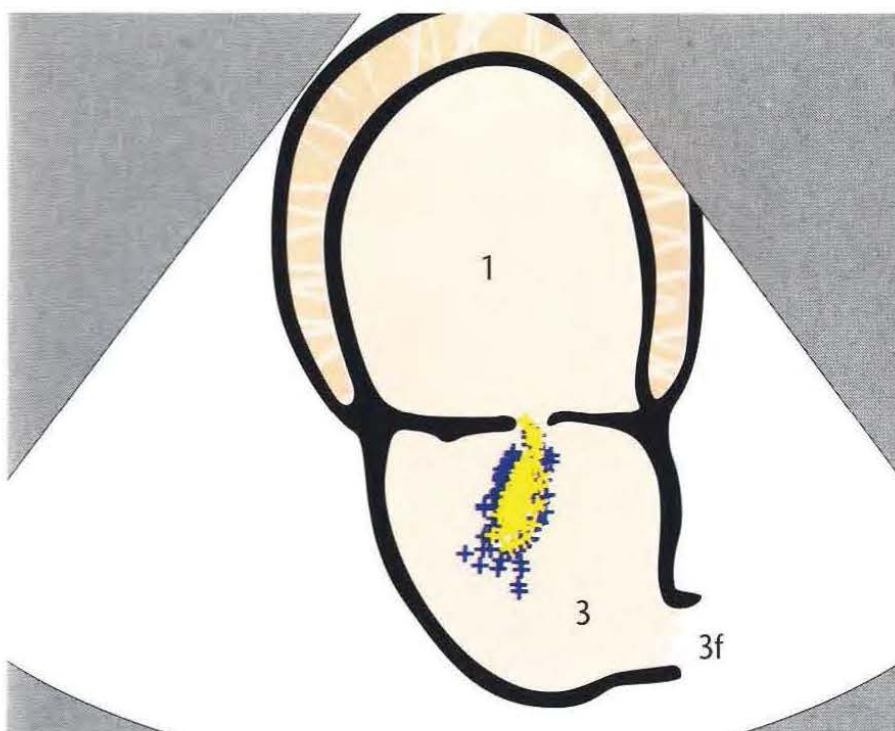


...il est cependant difficile, compte tenu de la diminution généralisée de la contractilité, de différencier le myocarde sain du myocarde infarcté.



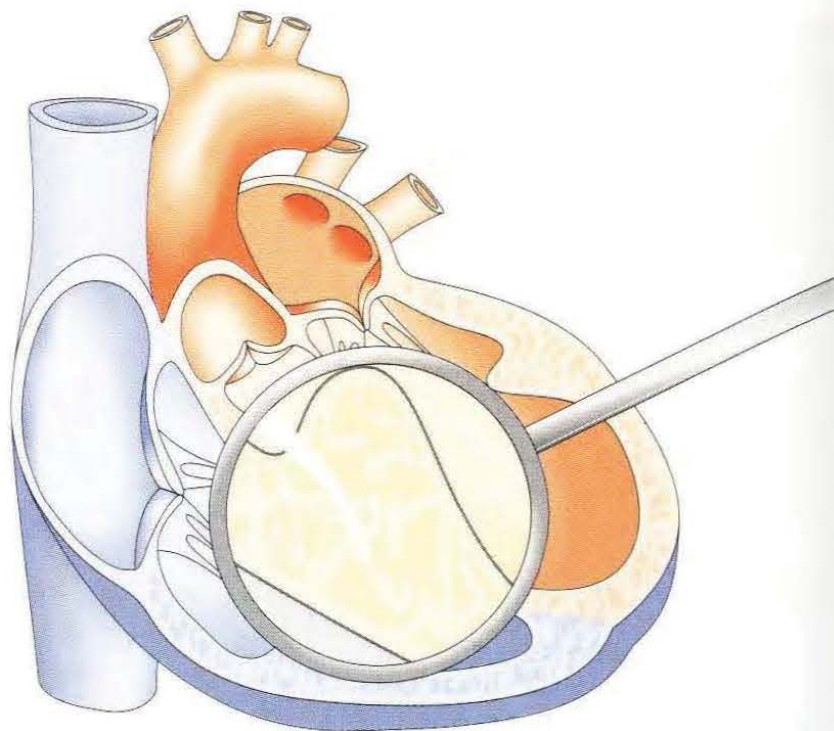


Du fait de la dilatation du ventricule gauche, il se crée une insuffisance mitrale...

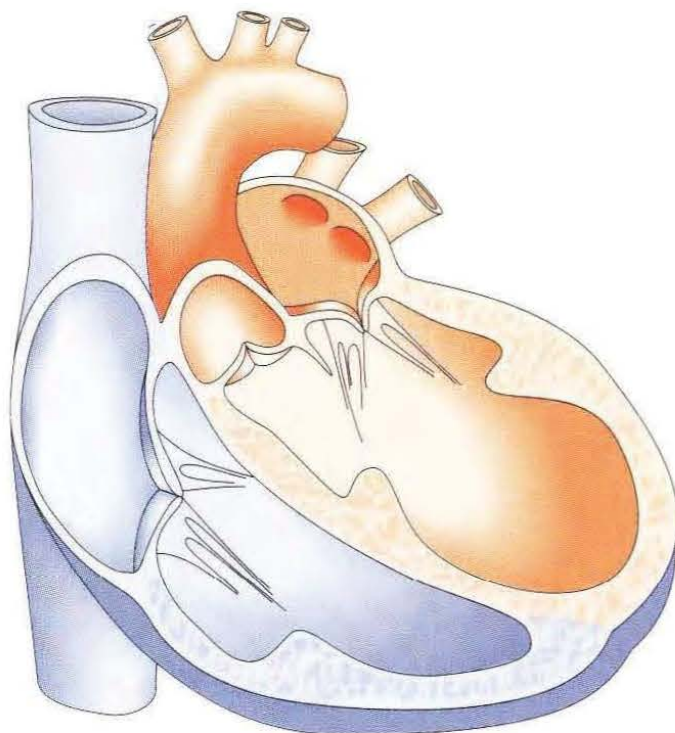


...qui est le plus souvent peu marquée et sans répercussion hémodynamique notable.





Atteinte diffuse du muscle cardiaque en cas de cardiomyopathie dilatée...

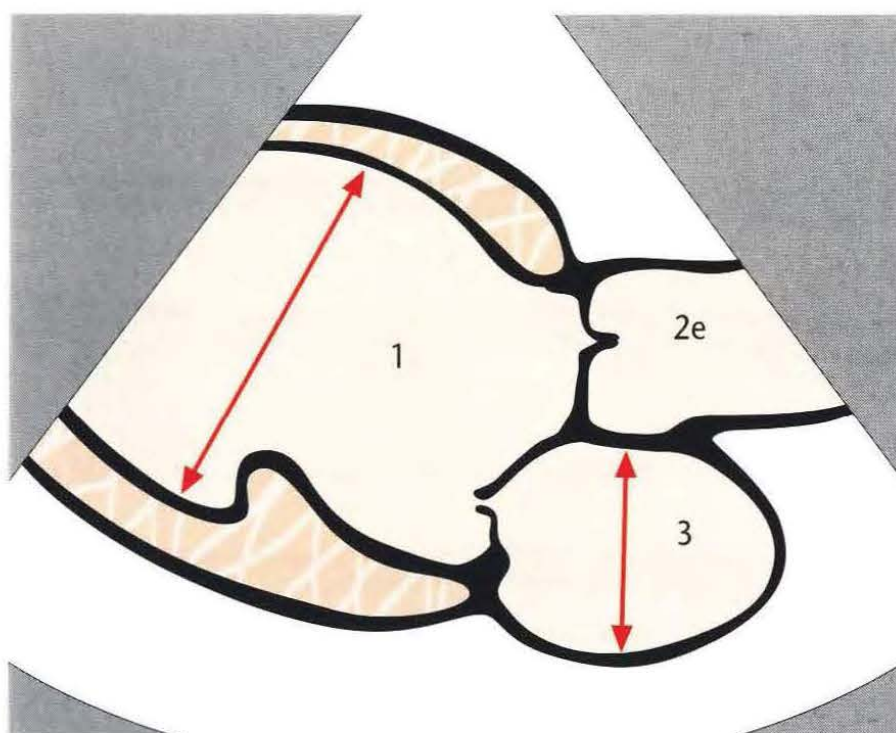


...avec dilatation caractéristique de toutes les cavités cardiaques.





La mesure du degré de dilatation du ventricule et de l'oreillette gauches est au mieux réalisée en parasternal grand axe.

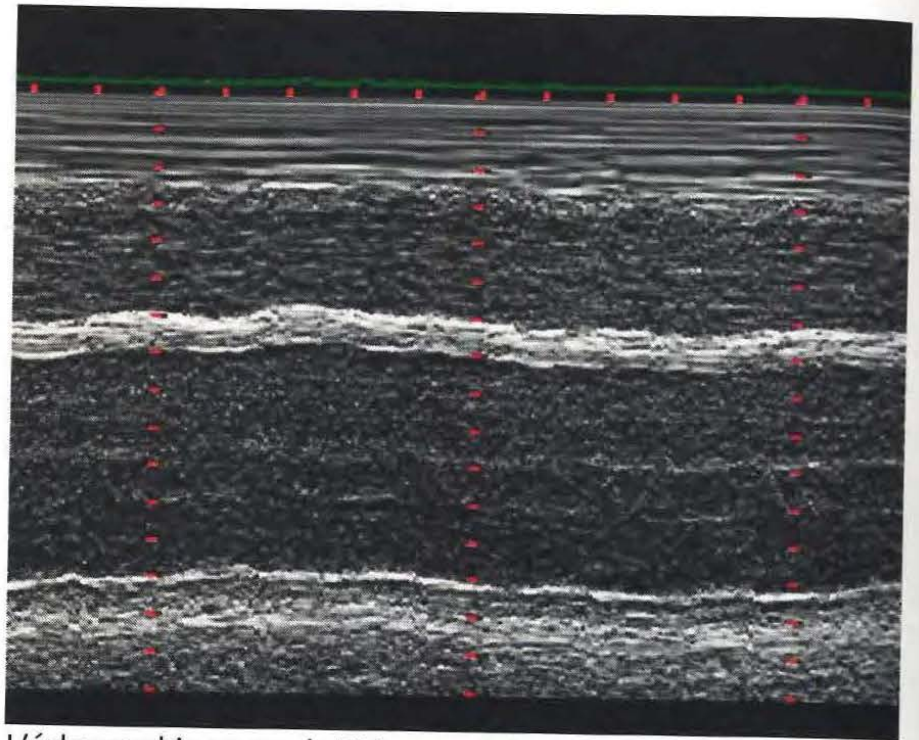


La limitation de la contractilité est frappante ainsi que la fréquente tachycardie.

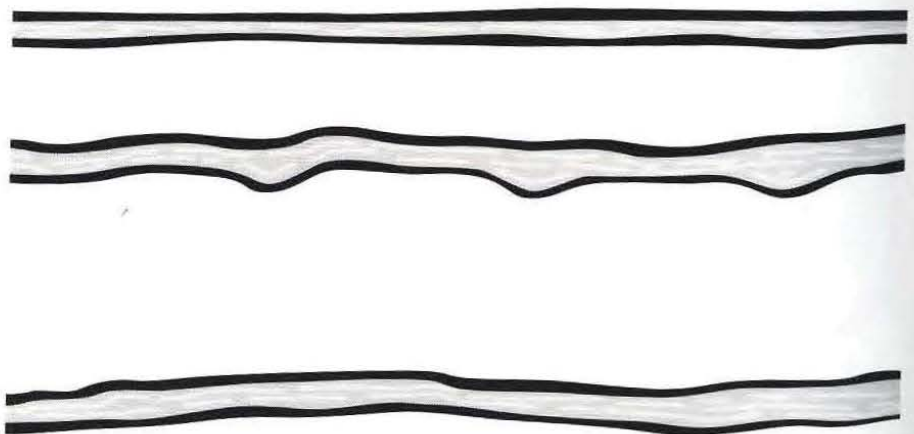




Imagerie pathologique



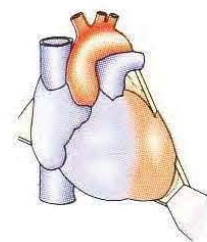
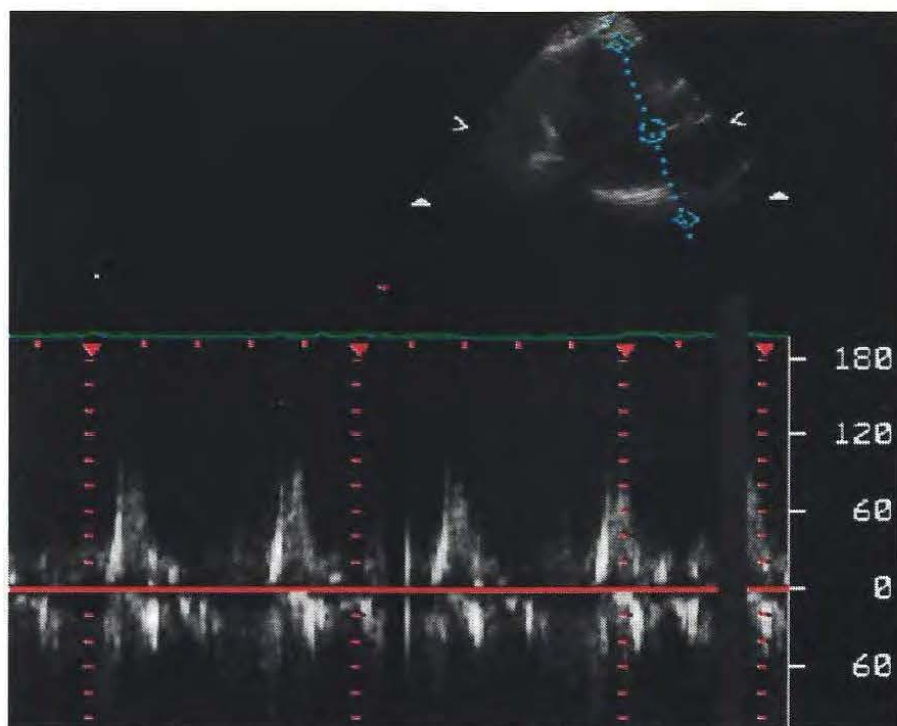
L'échographie en mode TM permet de déterminer le diamètre systolique et diastolique du ventricule gauche.



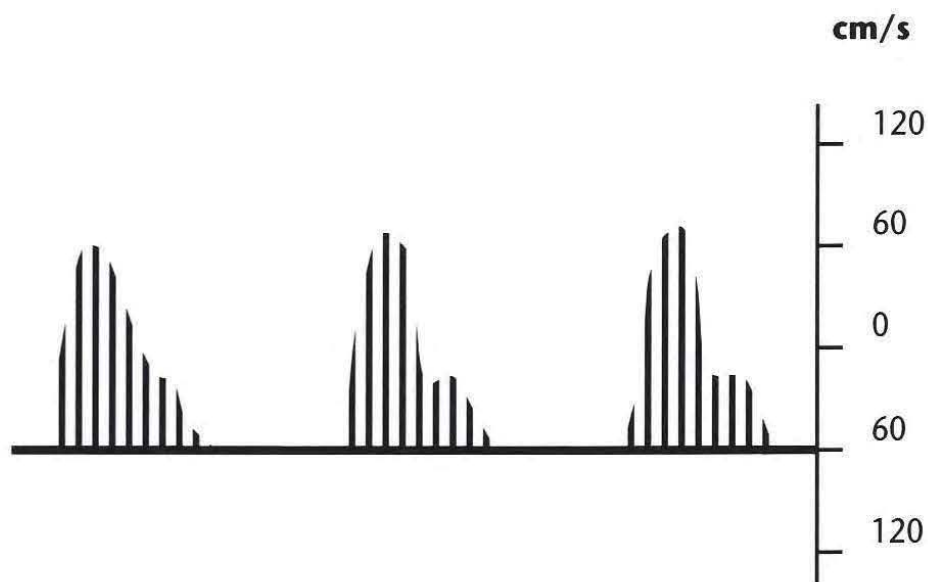
L'altération de la fonction du ventricule gauche est représentée par des mouvements systoliques vers l'intérieur quasiment abolis.



<http://www.tresordemedecine.com/>

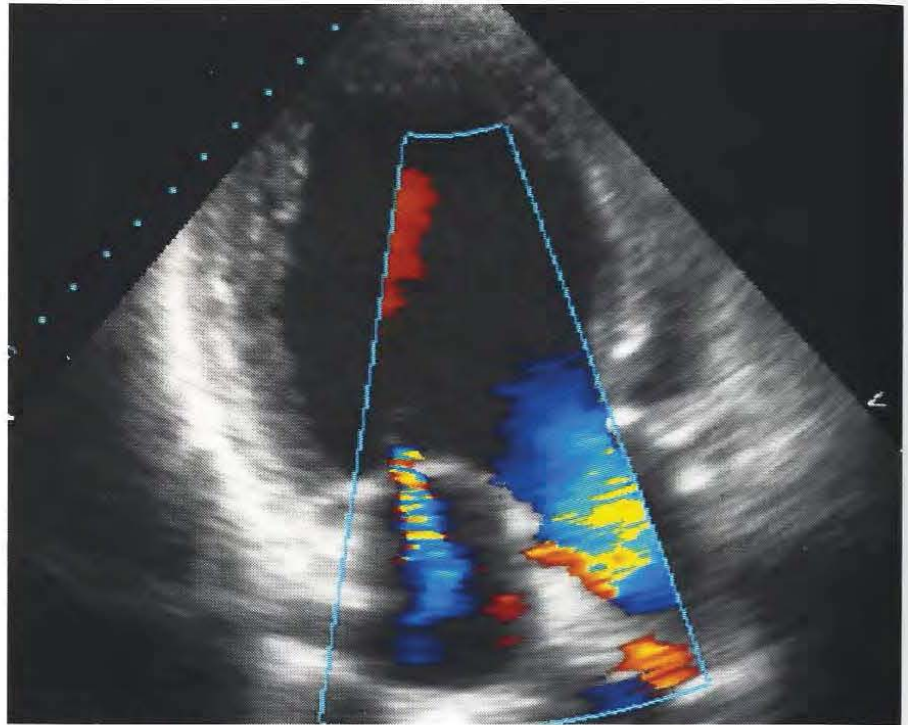


Le Doppler pulsé de la valve mitrale montre une tachycardie et la diminution de la vitesse du flux,...

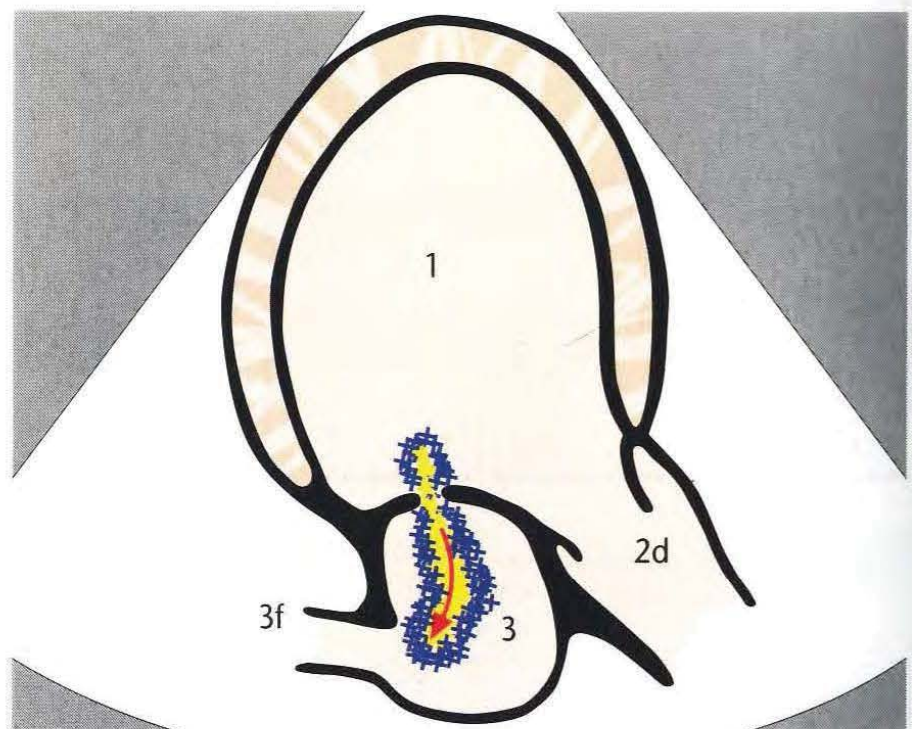


...témoin de la diminution du volume systolique.





Du fait de la dilatation, on met souvent en évidence une insuffisance mitrale (fonctionnelle),...



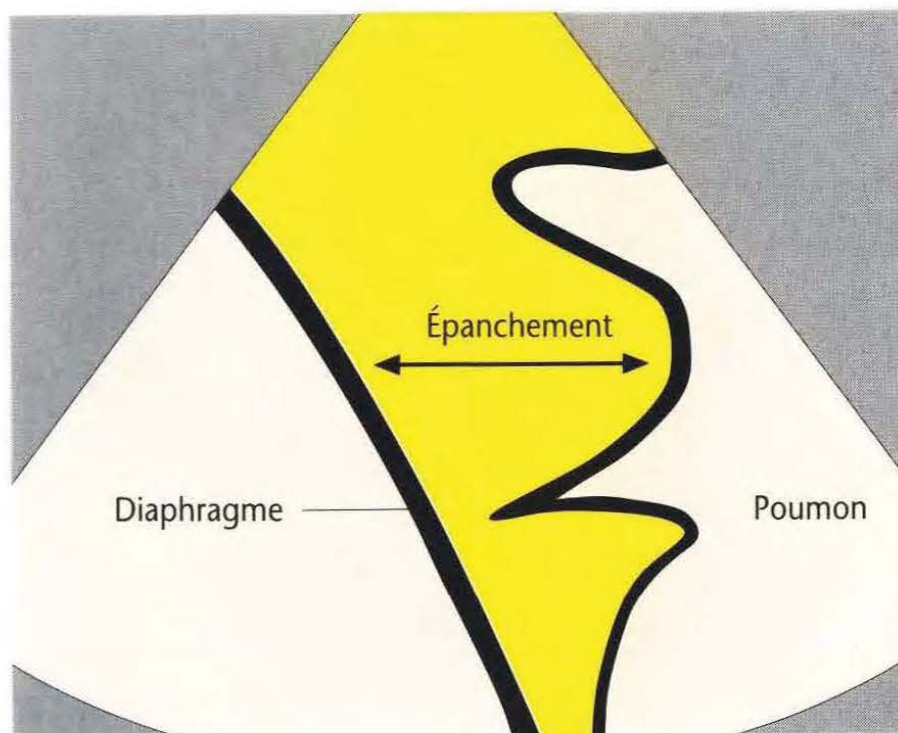
...qui reste en générale minime. En cas d'insuffisance mitrale sévère, il convient de compléter l'examen avec une exploration transœsophagienne.



<http://www.tresordemedecine.com/>

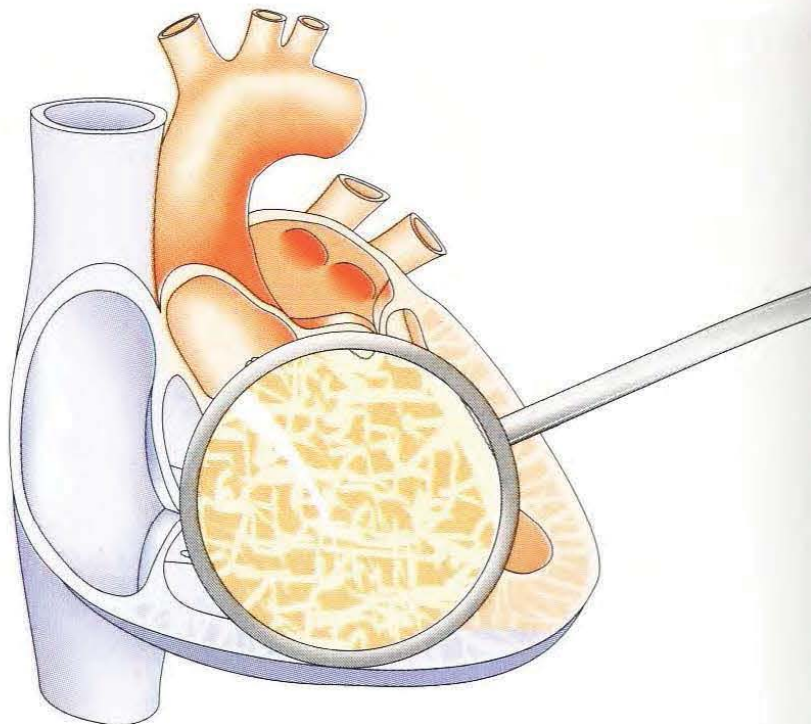


On peut observer des épanchements pleuraux, témoins de l'altération de la fonction pompe.

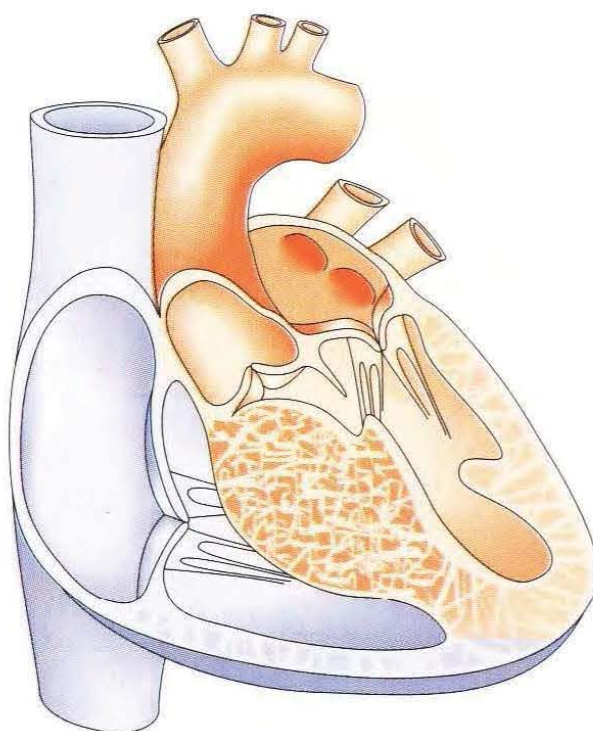


Ces derniers sont visualisés par exploration du diaphragme au niveau de la ligne axillaire postérieure (patient en décubitus dorsal).



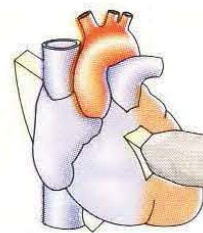


Hypertrophie isolée, localisée au niveau du septum interventriculaire...

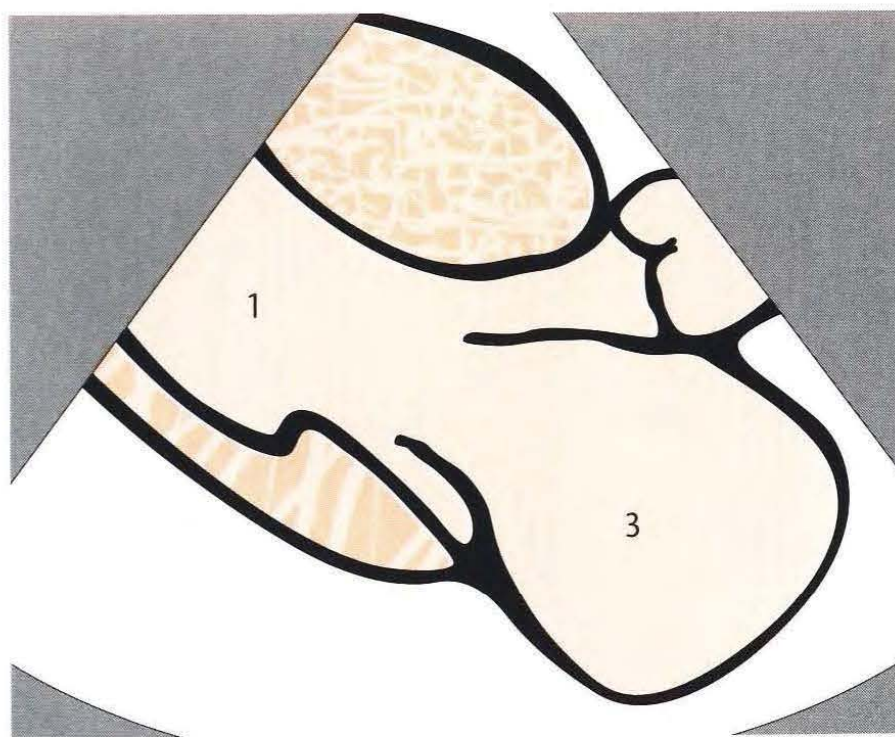


...avec obstacle à l'éjection des cavités gauches.





L'hypertrophie du septum, en vue parasternale,...

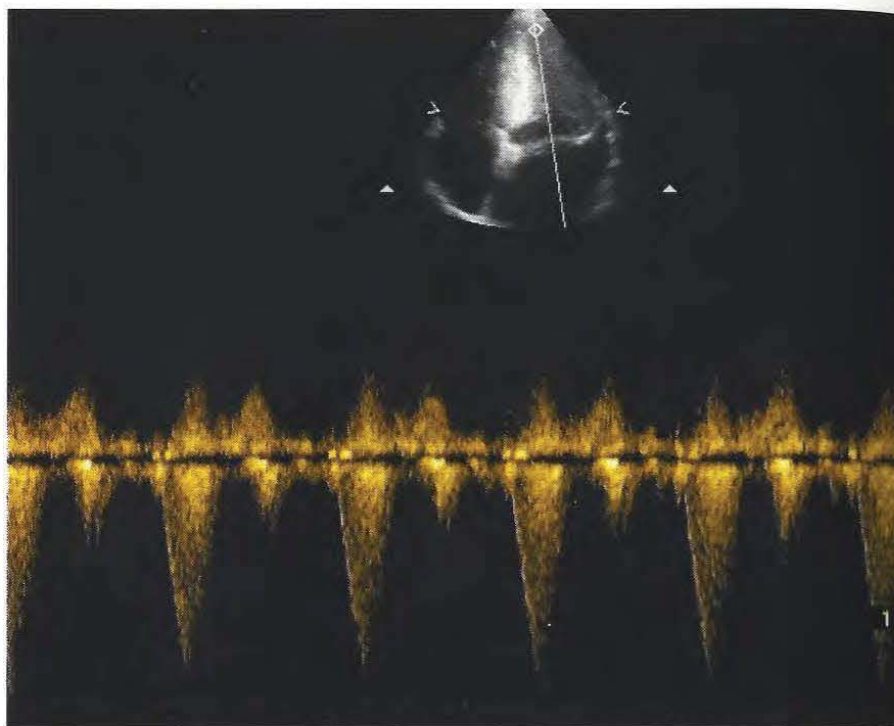


...apparaît comme une expansion en forme de ballon.

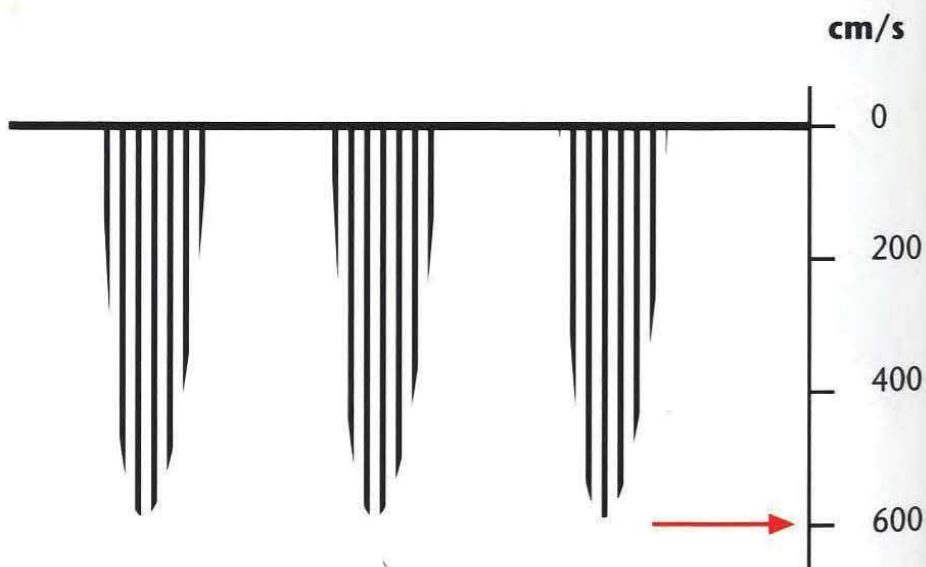




Imagerie pathologique

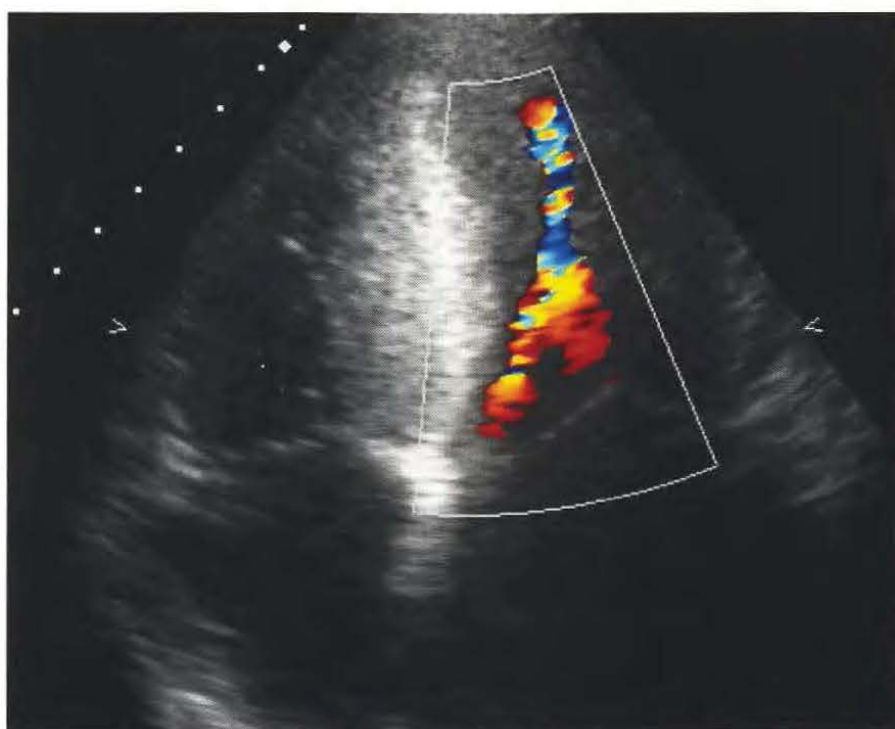


La mesure en Doppler continu est effectuée sur le flux de sortie de la chambre de chasse du ventricule gauche, en coupe apicale 3 ou 5 cavités.

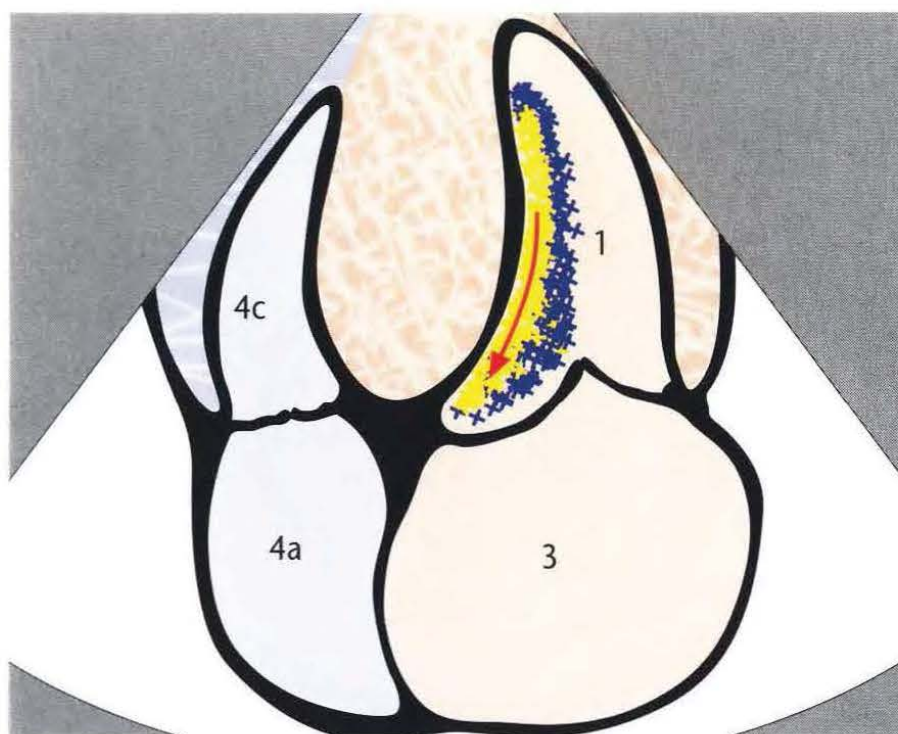


Elle met en évidence un gradient en forme de lame de sabre, expression de l'obstruction du flux de sortie.



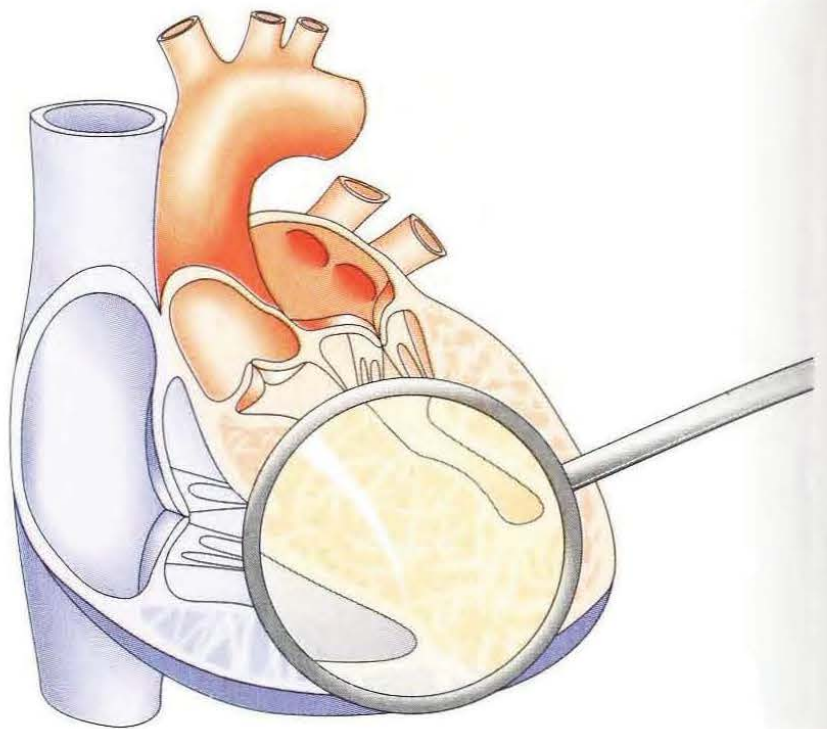


Le Doppler couleur met en évidence un changement de coloration, à côté du septum hypertrophique, correspondant à l'accélération du flux éjectionnel.

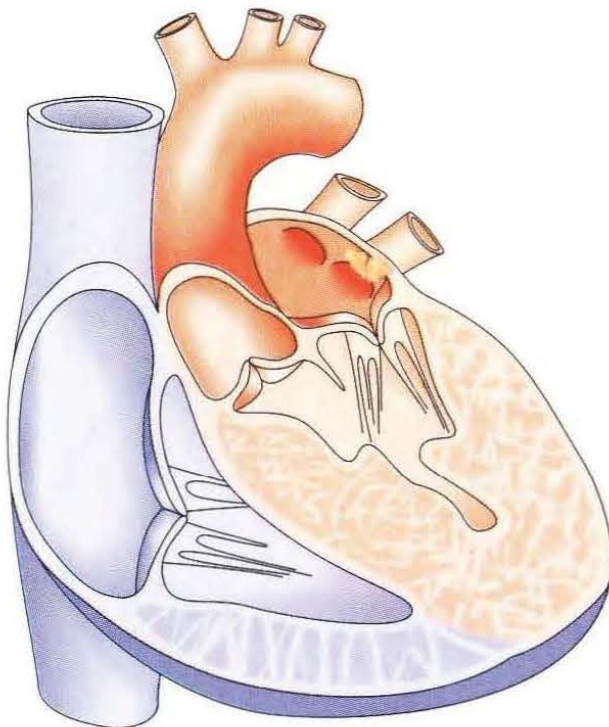


La quantification (gradient de pression au repos et après manœuvre de provocation) se fait en Doppler continu.





L'épaississement anormal concerne toutes les aires ventriculaires...

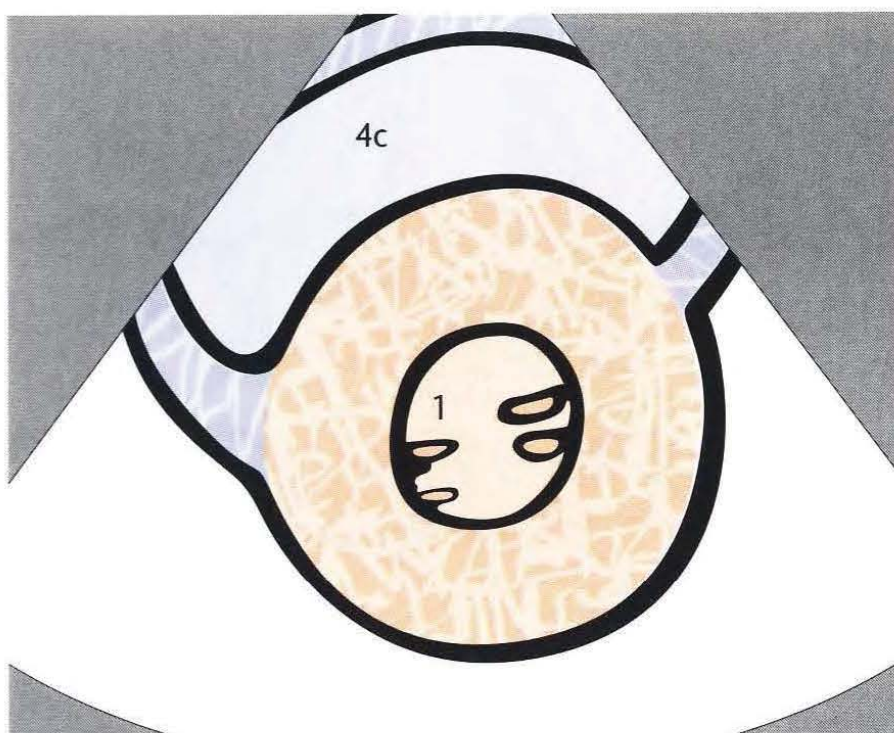


...et conduit à une diminution des cavités ventriculaires.



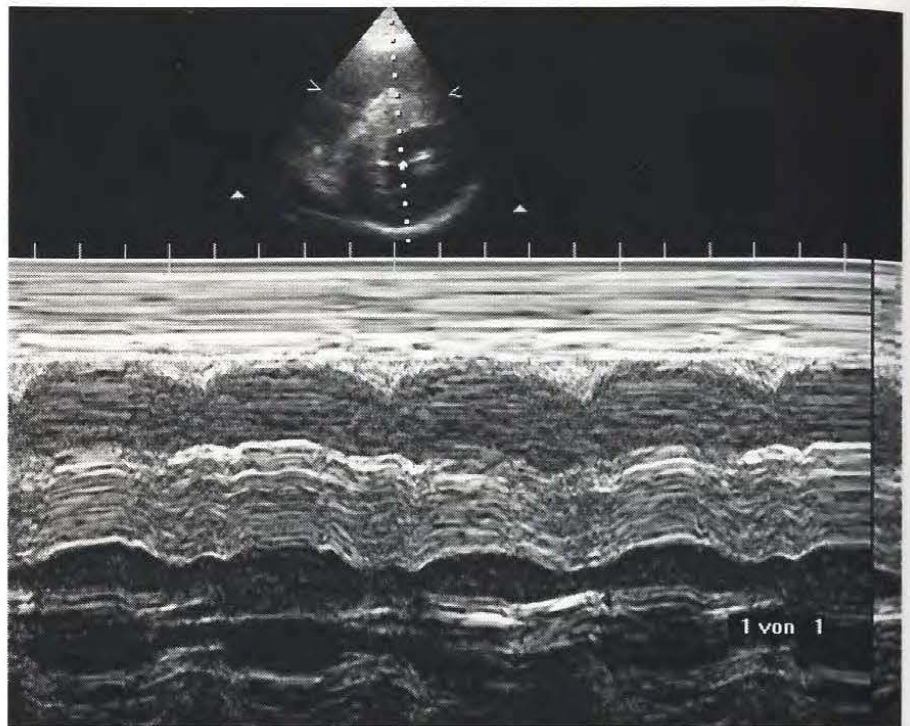
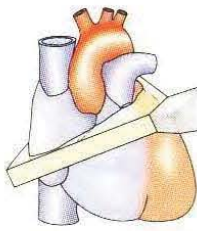


En coupe transversale, on distingue une hypertrophie symétrique...

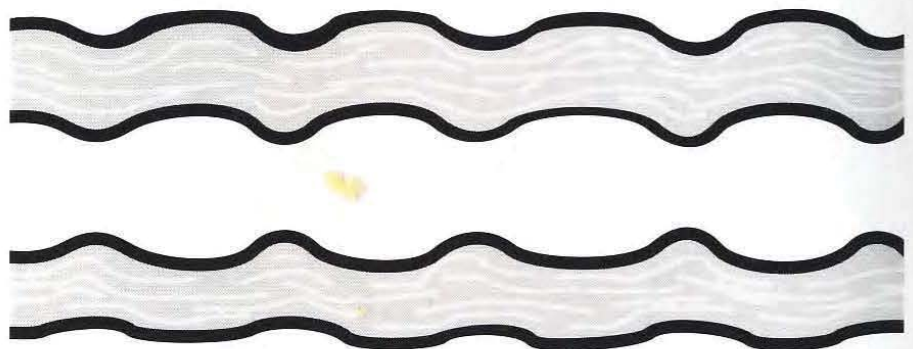


...avec un faible volume résiduel de la cavité du ventricule gauche.



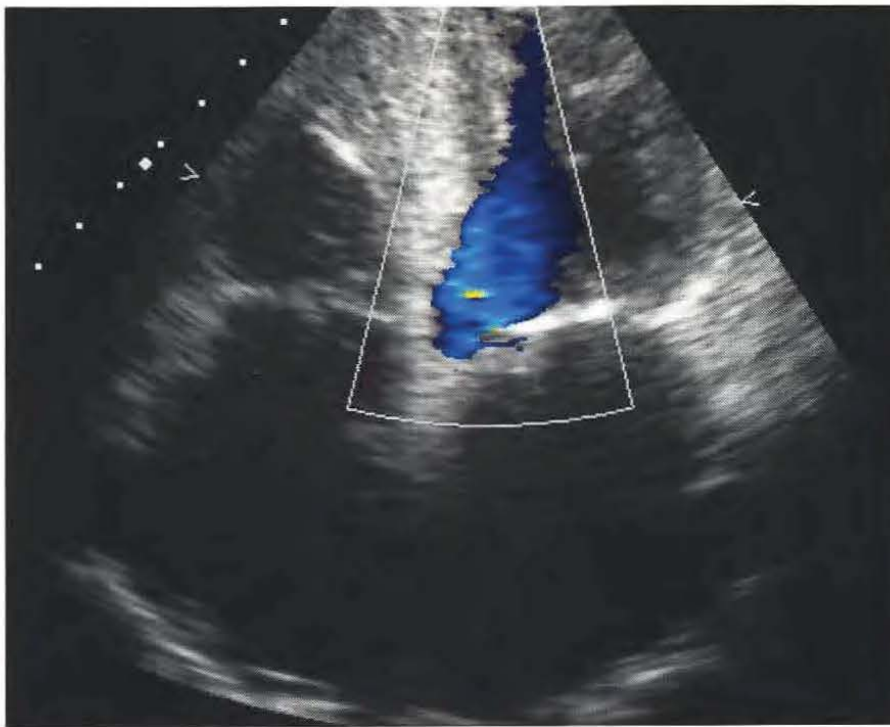


L'échographie en mode TM montre l'hypertrophie des parois antérieure et postérieure...

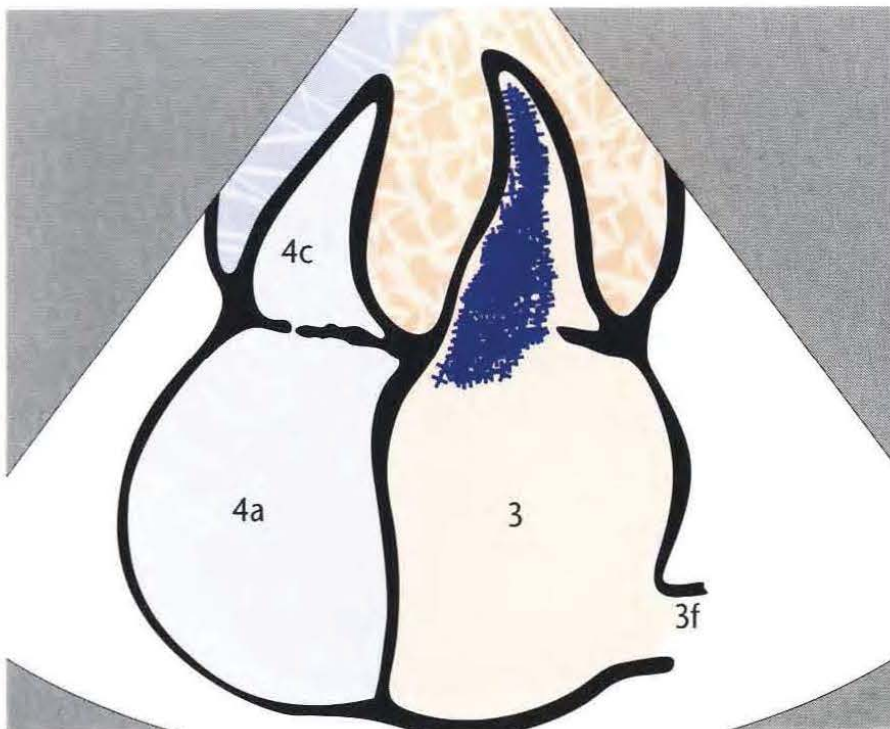


...et la faible amplitude de la contraction systolique.



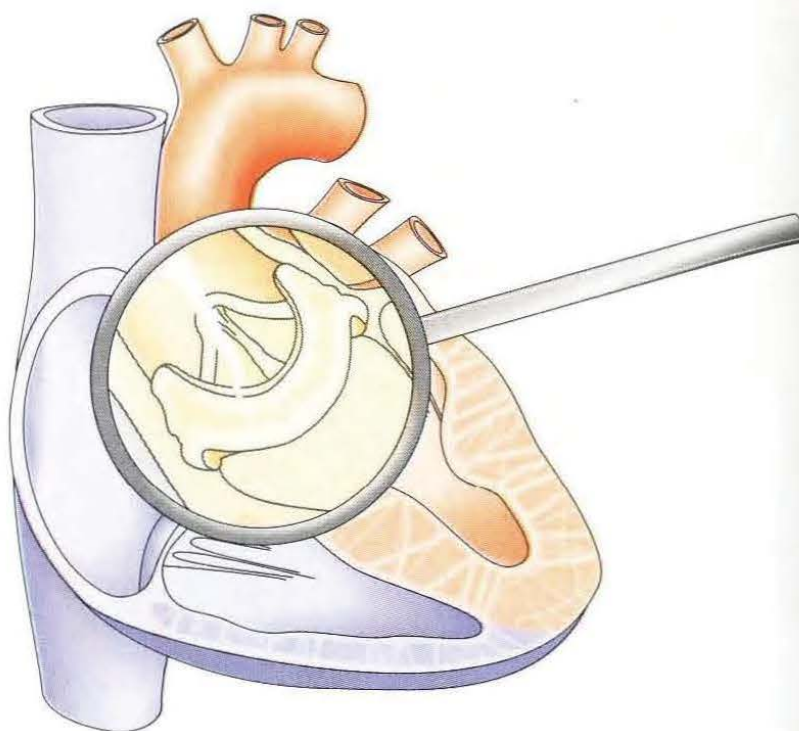


Le Doppler couleur ne met pas en évidence d'accélération  
du flux systolique éjectionnel...

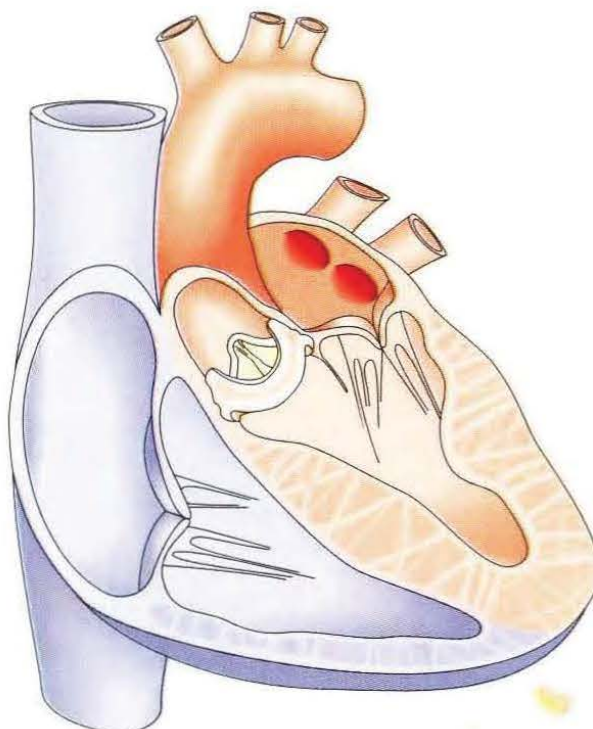


...et confirme ainsi l'absence d'obstruction.



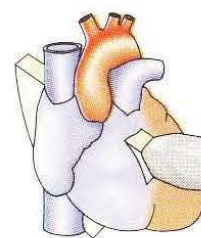


Les bioprothèses se composent d'une armature avec un anneau de suture sur laquelle sont montés des feuillets de péricarde ou des valves aortiques porcines.

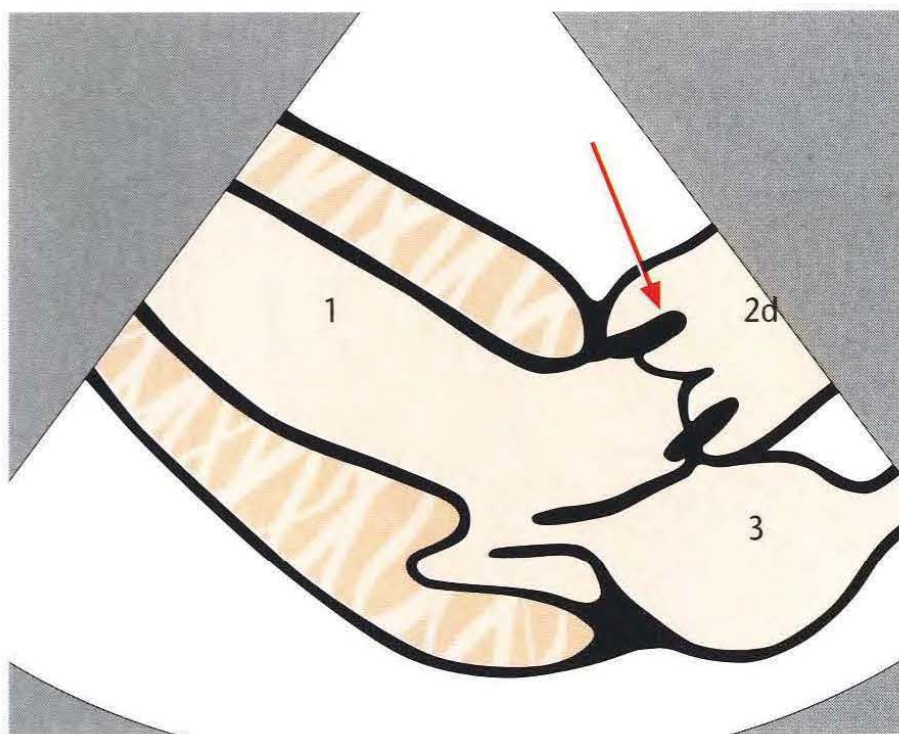


Il persiste en post-opératoire, suite à la pathologie ayant conduit à l'indication chirurgicale, une hypertrophie ventriculaire gauche.



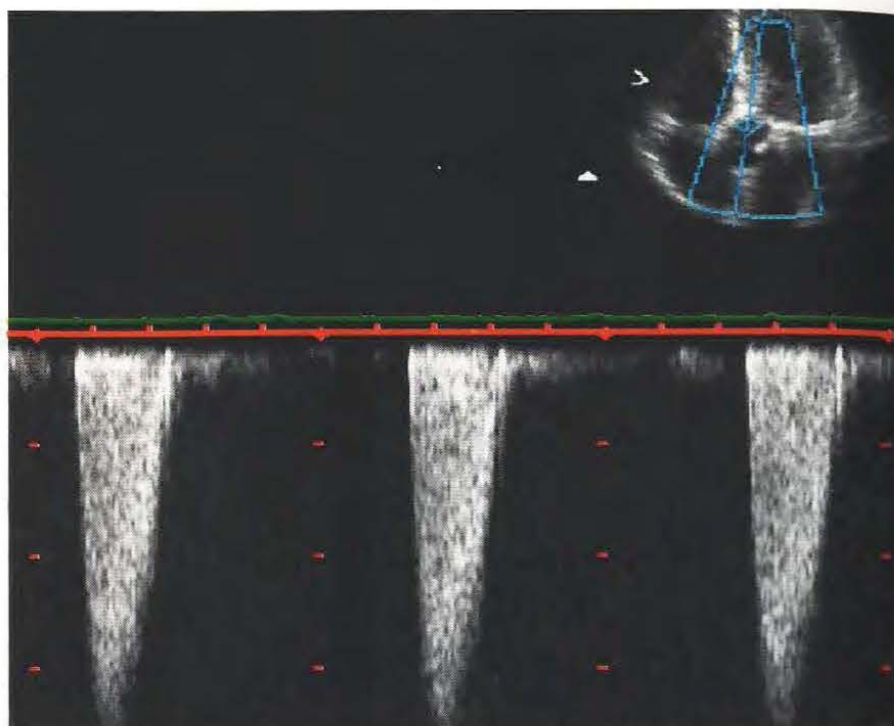
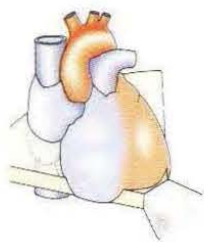


L'anneau de suture n'est que faiblement échogène.

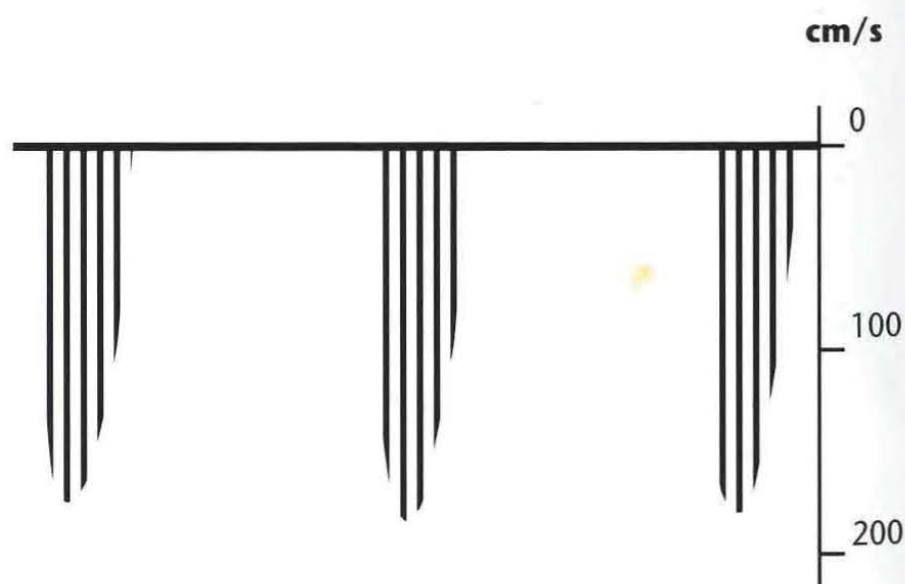


Les cusps aortiques sont visualisées de manière limitée en coupe parasternale.





Le Doppler continu montre un profil de flux en forme de V,...

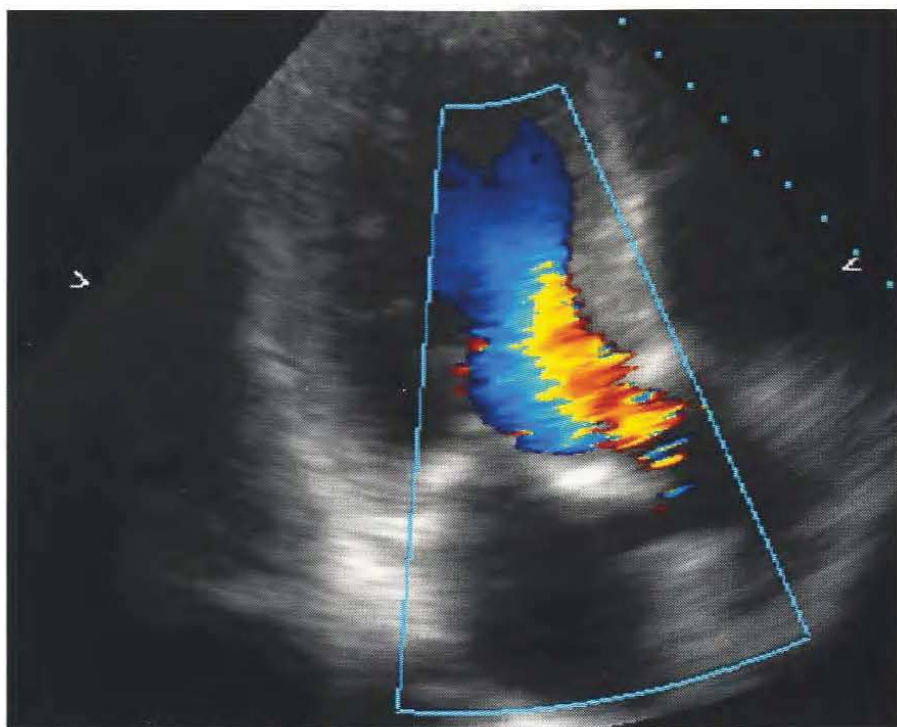


...identique à celui d'une valve aortique native.

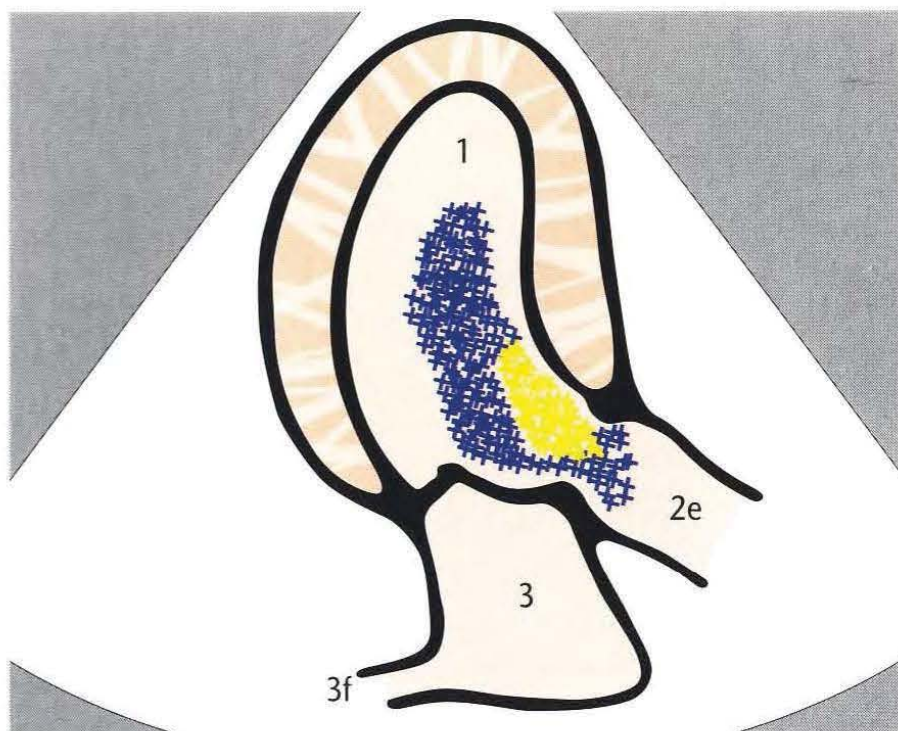




<http://www.tresordemedecine.com/>

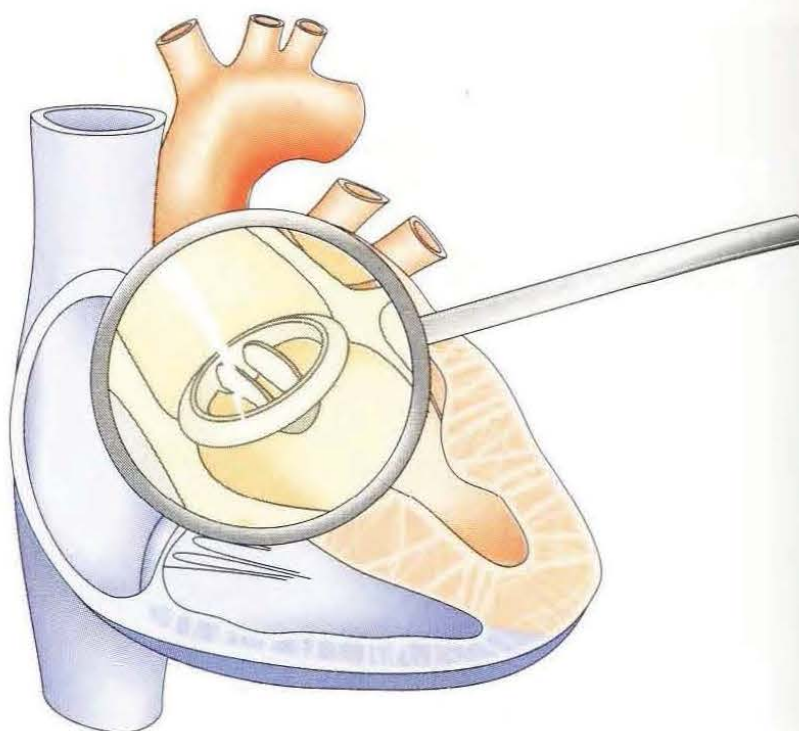


Le Doppler couleur peut montrer une accélération du flux  
au passage de la valve ;...

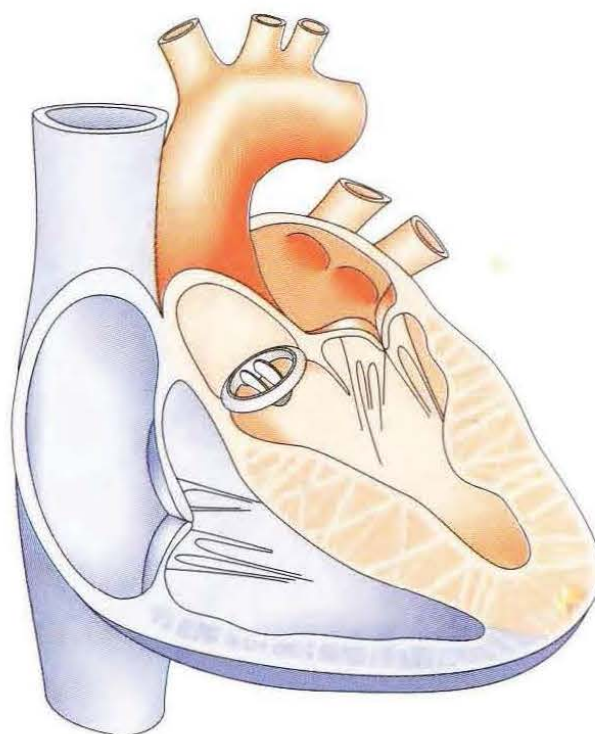


...elle est fréquemment mise en évidence et n'est pas le témoin  
d'une dégénérescence.





Les valves mécaniques actuelles sont composées d'un anneau de suture et d'un système de fermeture à doubles ailettes.

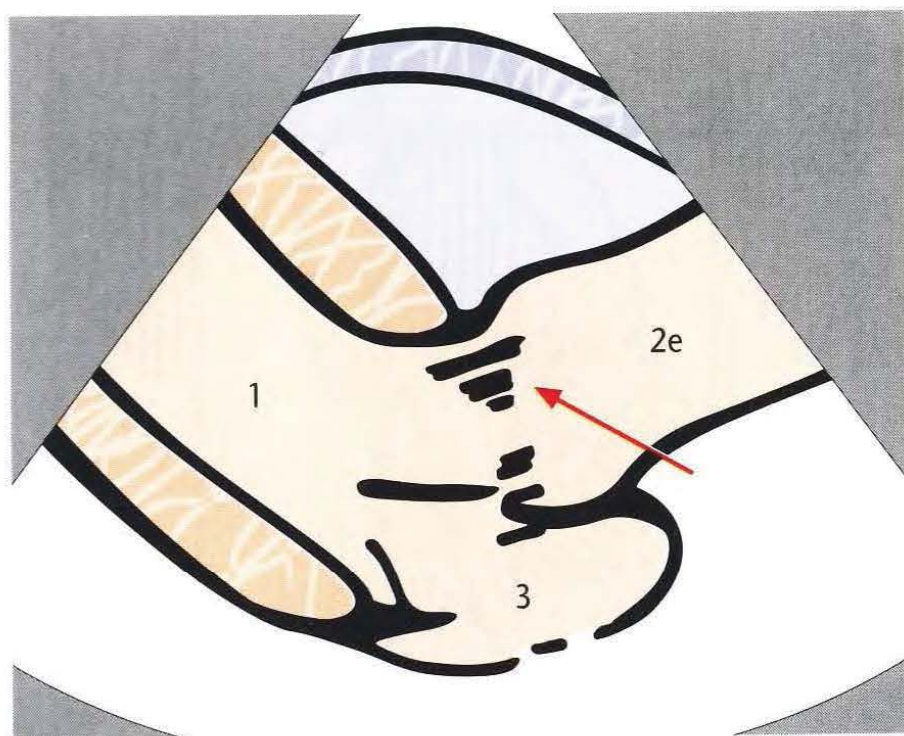


En post-opératoire immédiat, il persiste une hypertrophie ventriculaire gauche qui, habituellement, va régresser.



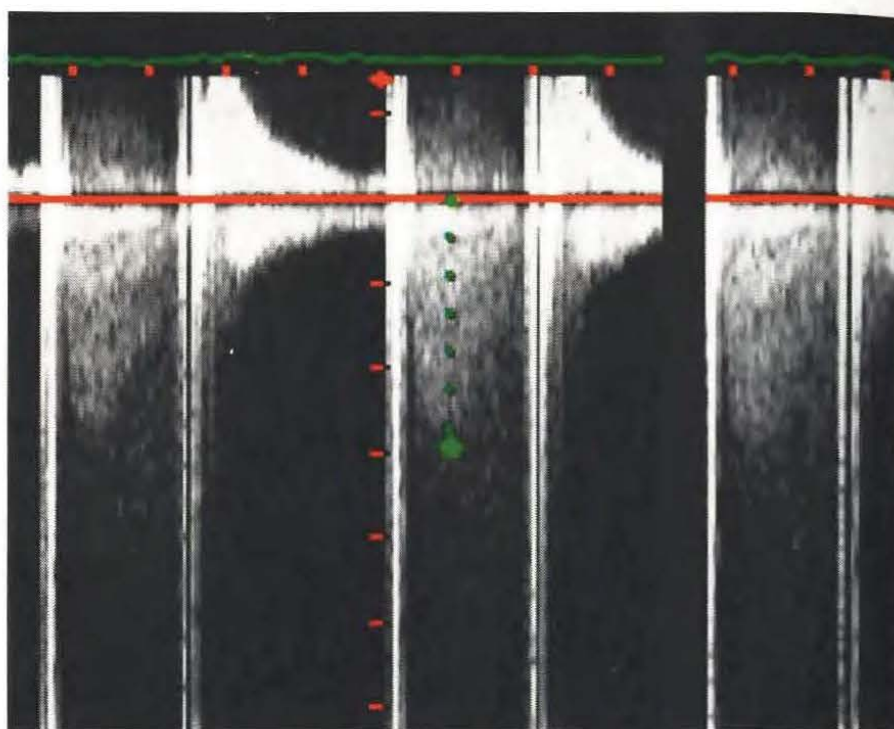


En coupe parasternale grand axe, on observe un artefact de superposition lié aux ailettes de la valve.

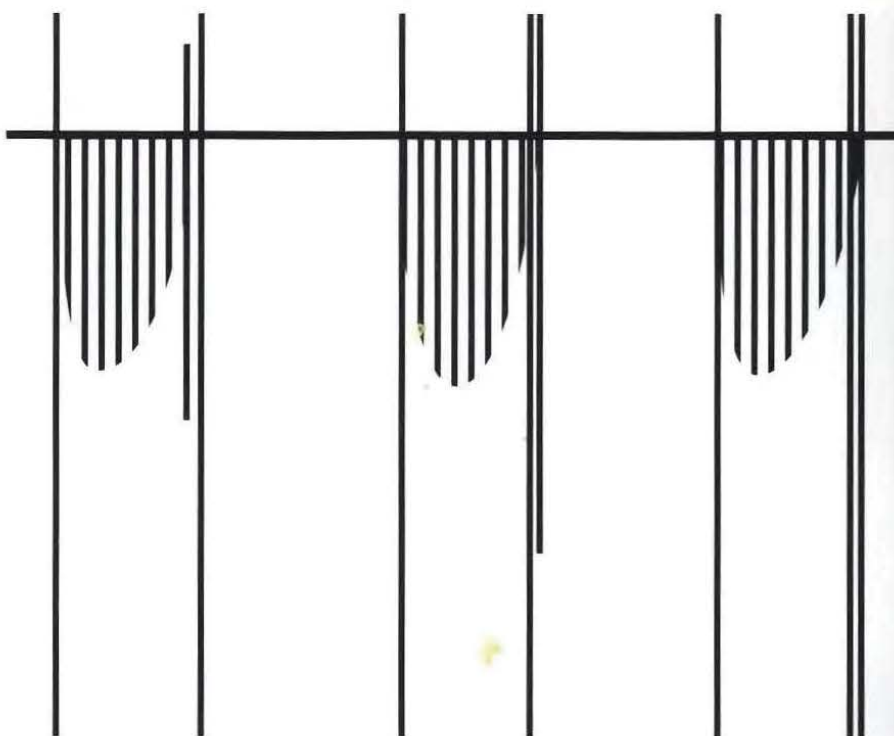


Du fait de l'artefact échogène, les différentes structures valvulaires sont difficiles à identifier.



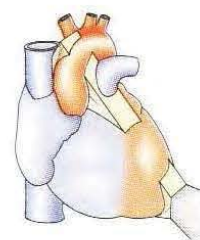
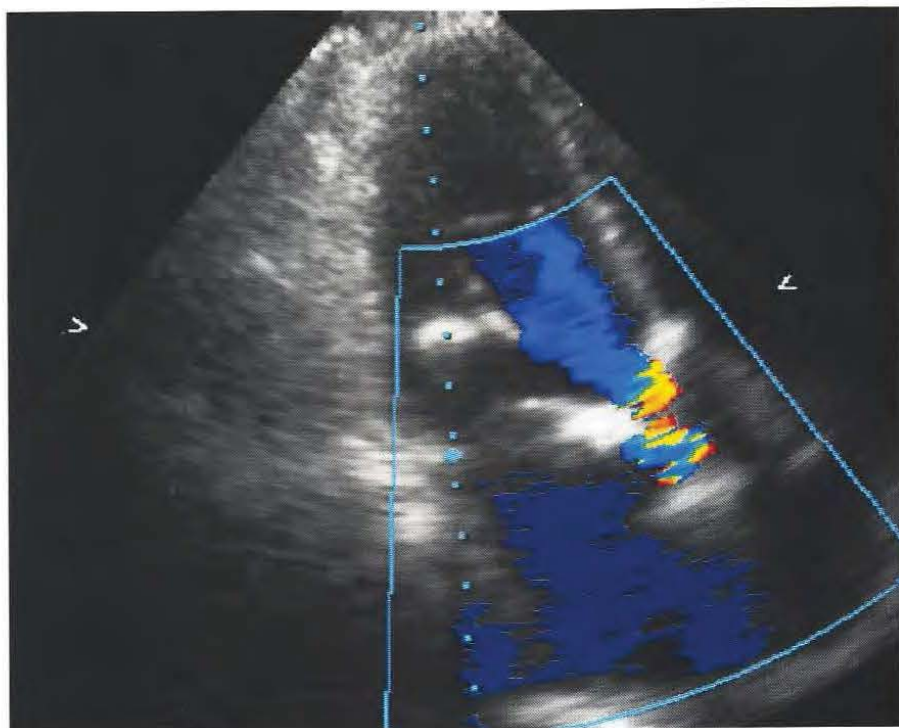


Au début et à la fin de la systole apparaissent des clics typiques, en Doppler continu transaortique, provoqués par les ailettes (clics de fermeture et d'ouverture).

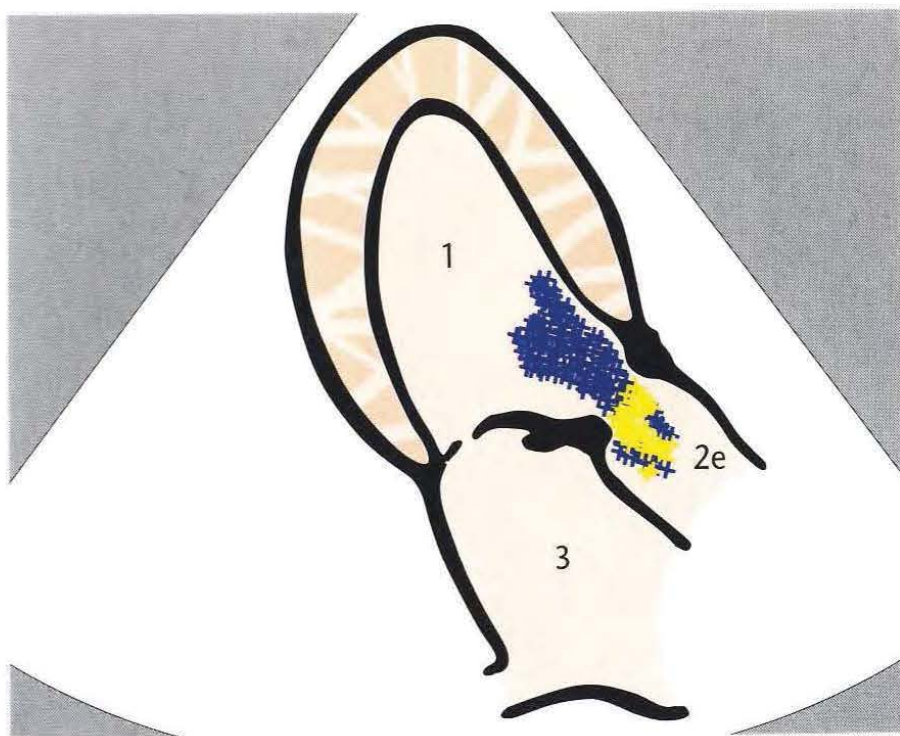


Habituellement, il existe une accélération du flux, au passage de la valve, qui atteint environ 2 m/s. La valeur dépend du type et de la taille de la prothèse.



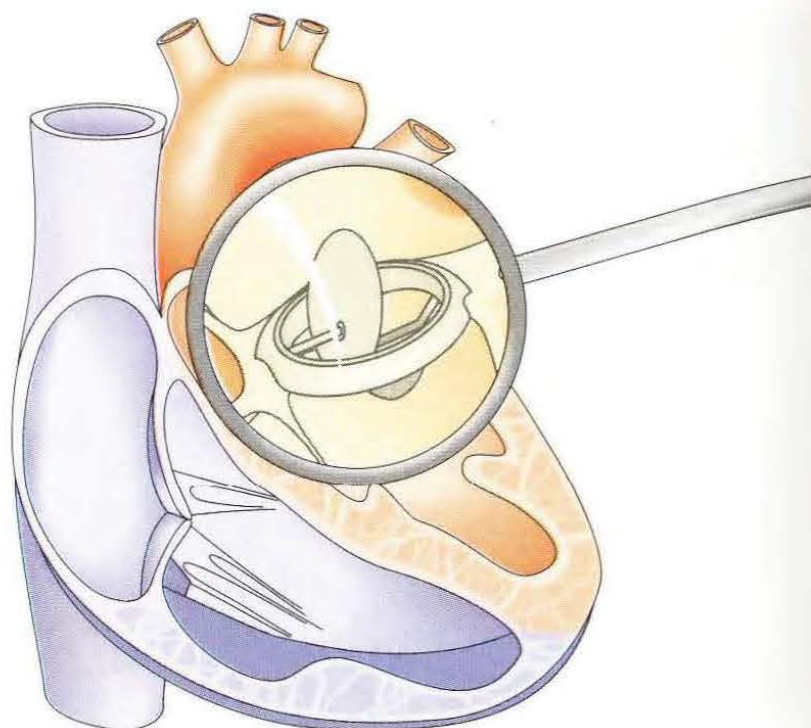


Le Doppler couleur met en évidence une accélération du flux.

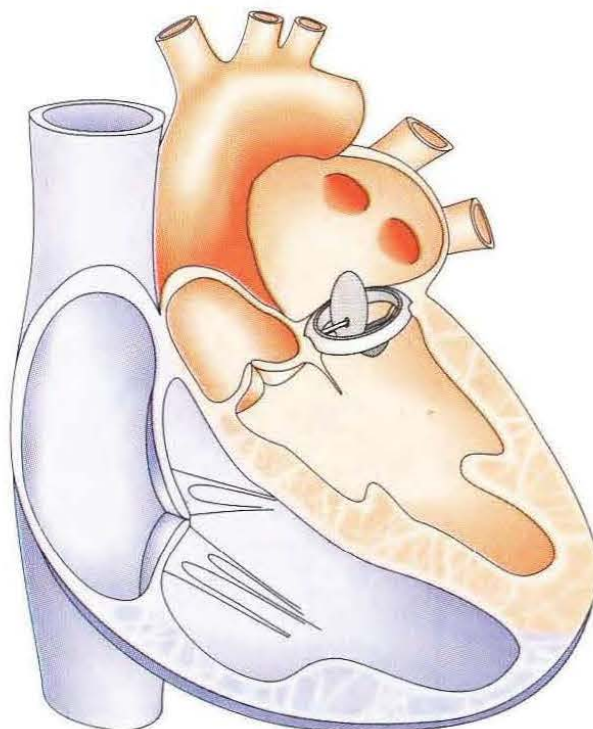


Cela n'est pas à considérer comme pathologique.



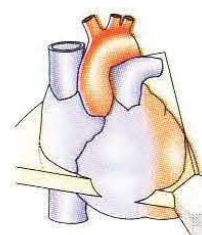


La prothèse mécanique, en position mitrale, se compose d'un anneau de suture et d'un système de fermeture à disque basculant.

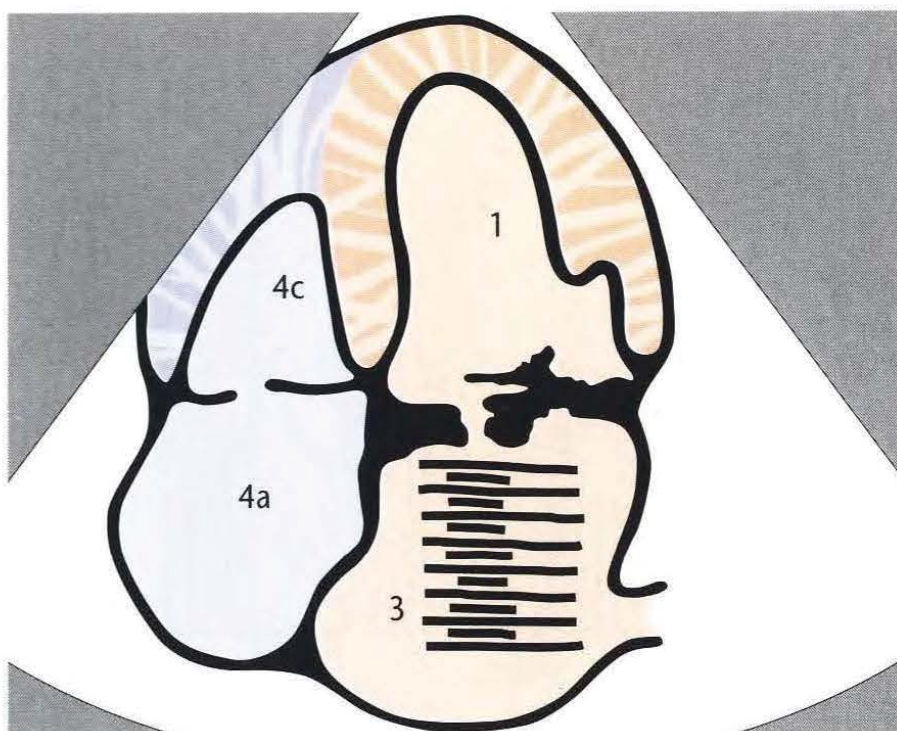


Une dilatation de l'oreillette est fréquemment retrouvée, témoin de la contrainte liée à la pathologie valvulaire.



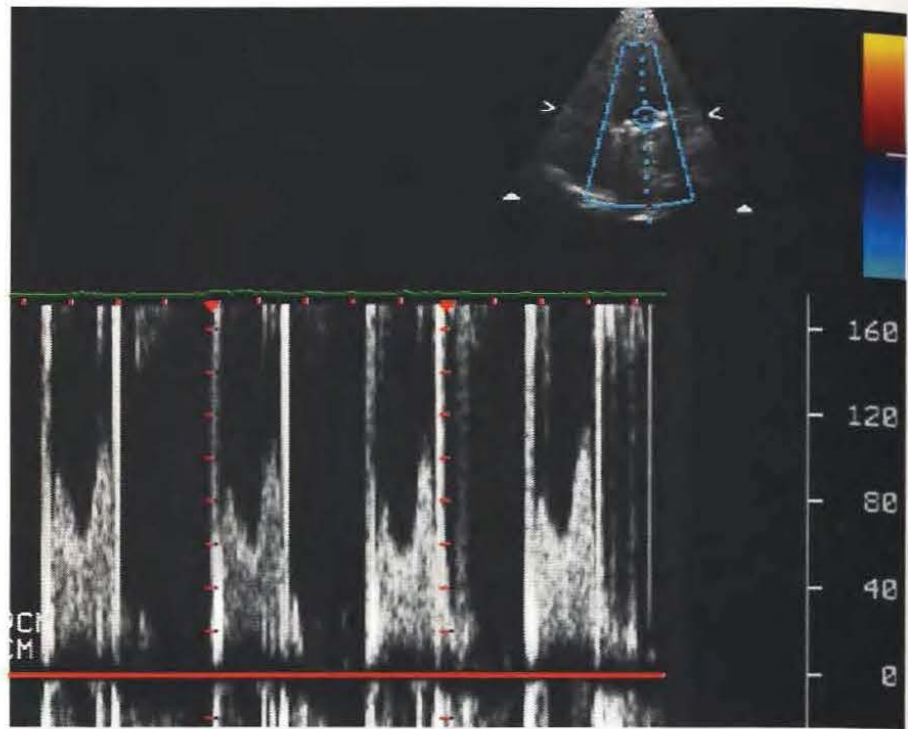


Des artefacts échographiques marqués, liés à la présence de la prothèse mécanique, rendent difficile l'appréciation des différentes structures.



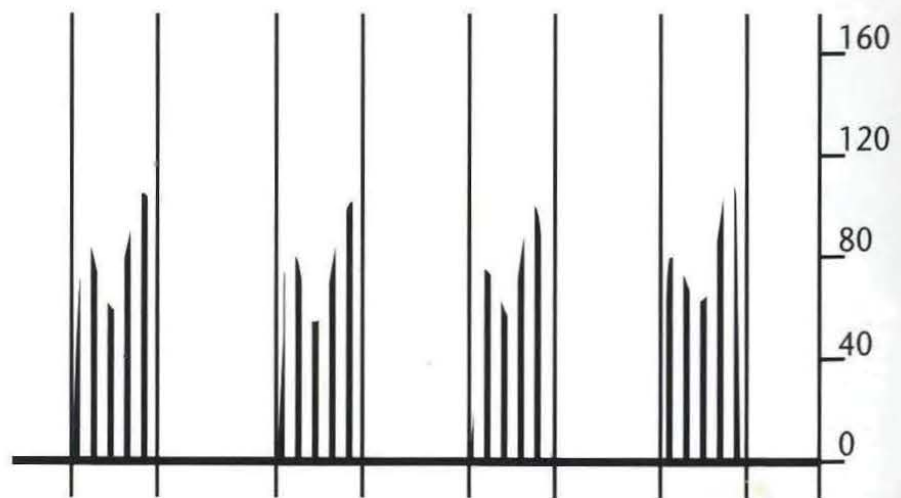
L'oreillette gauche est mal visualisée, particulièrement en vue apicale.





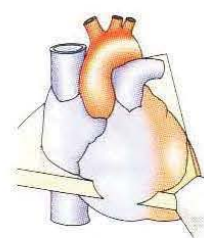
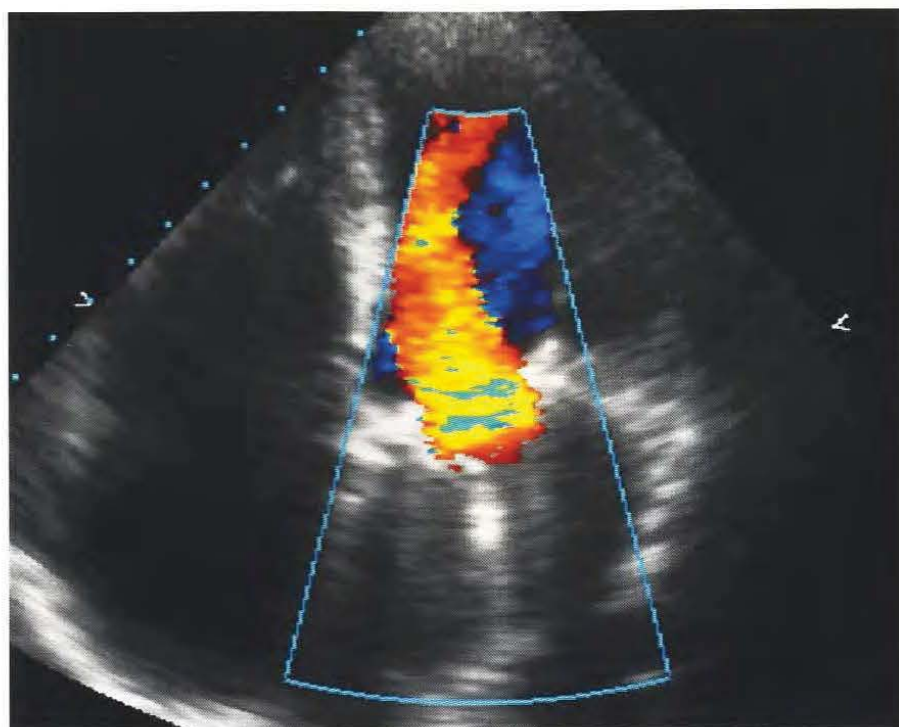
Les clics, en début et fin de diastole, marquent les mouvements du disque basculant.

cm/s

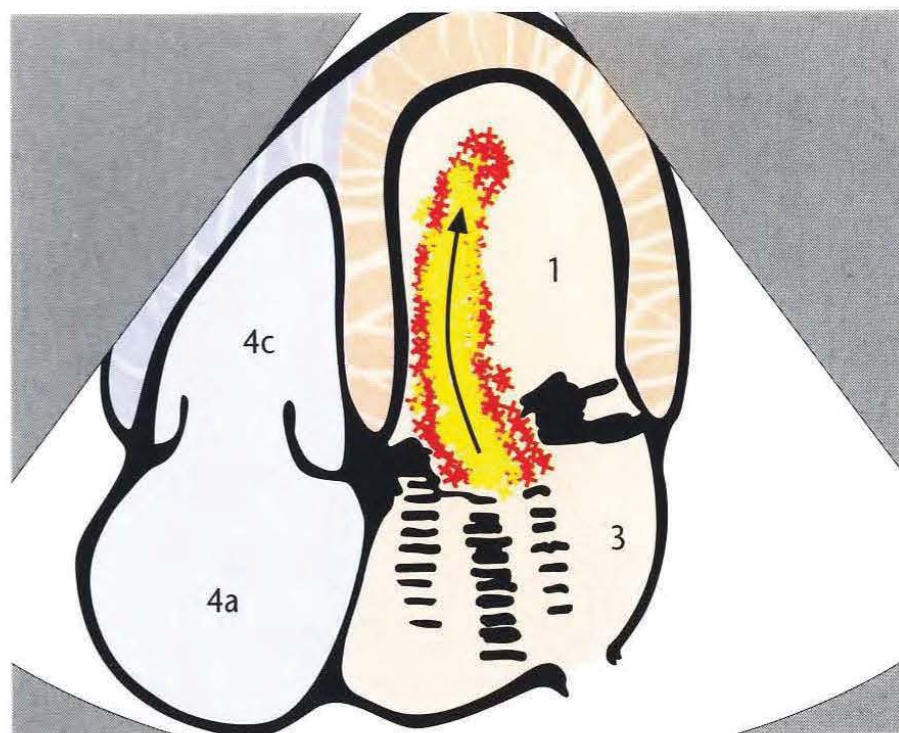


Le Doppler continu montre un profil de flux mitral typique, et donc le bon fonctionnement de la prothèse.



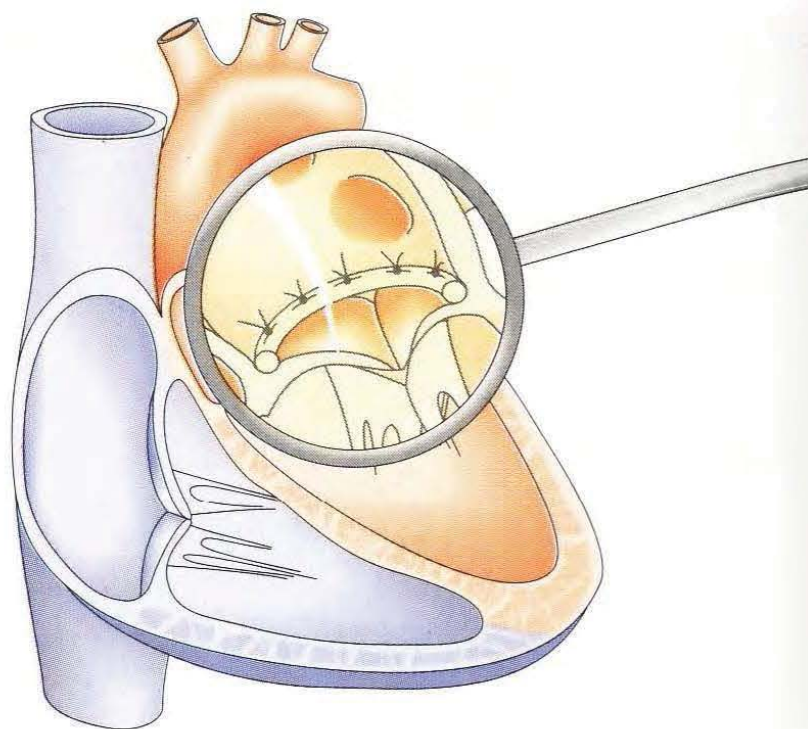


Le flux passant à travers la prothèse est le plus souvent bien documenté en Doppler couleur. L'oreillette gauche est toutefois mal visualisée.

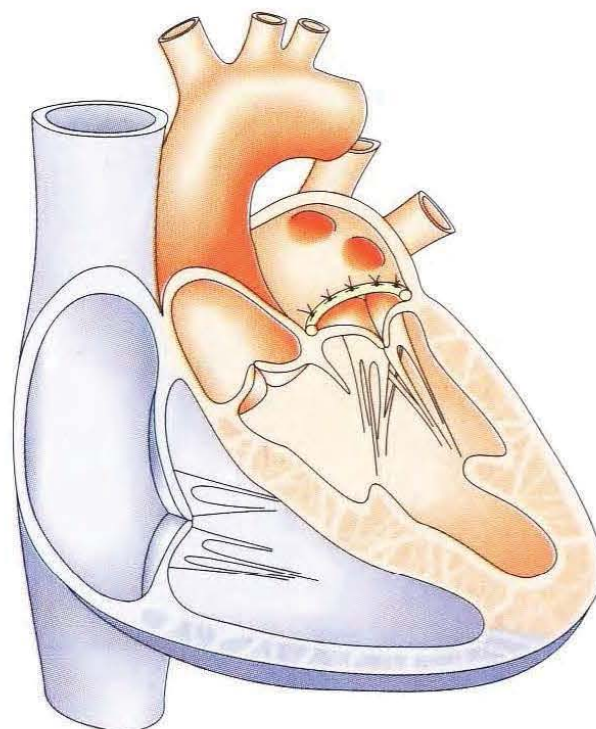


En cas de suspicion d'insuffisance notoire, il faut réaliser une échographie transœsophagienne.





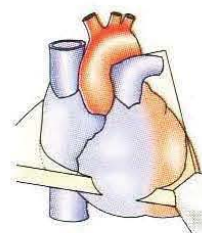
Une altération des valves mitrales peut être réparée par un simple anneau prothétique cousu sur l'anneau natif.



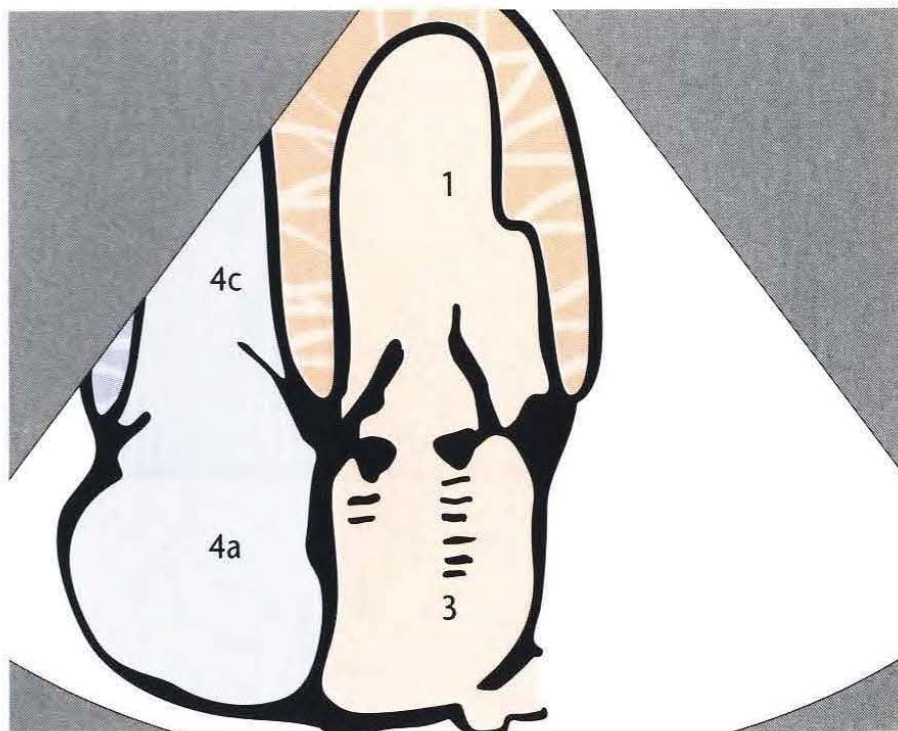
Souvent, il persiste une dilatation de l'oreillette gauche. On retrouve éventuellement aussi des signes de surcharge du cœur droit.



<http://www.tresordemedecine.com/>

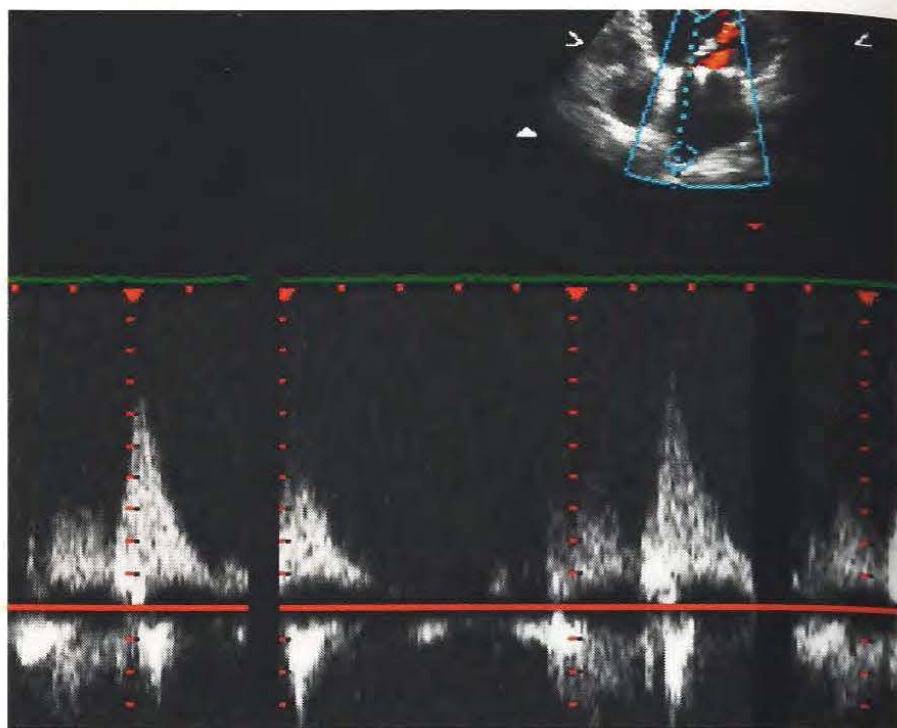


L'anneau est matérialisé par une zone échogène  
au niveau de la base de la valve mitrale...



...et peut être confondu avec une sclérose  
de l'anneau mitral natif.



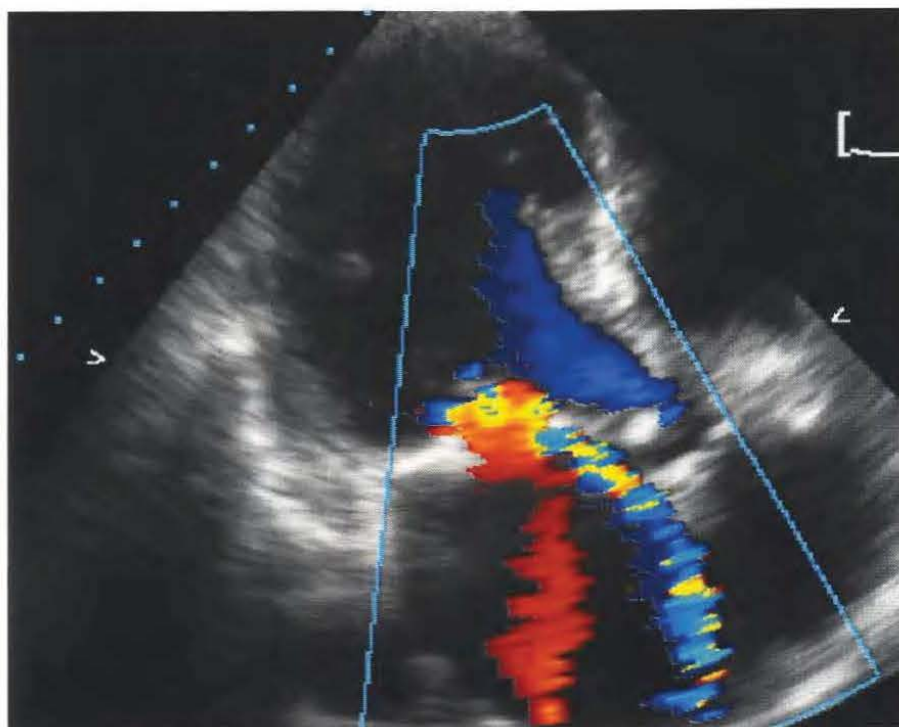


Le Doppler continu mitral, en voie apicale, visualise un flux correct vers le ventricule gauche, sans composante sténotique.

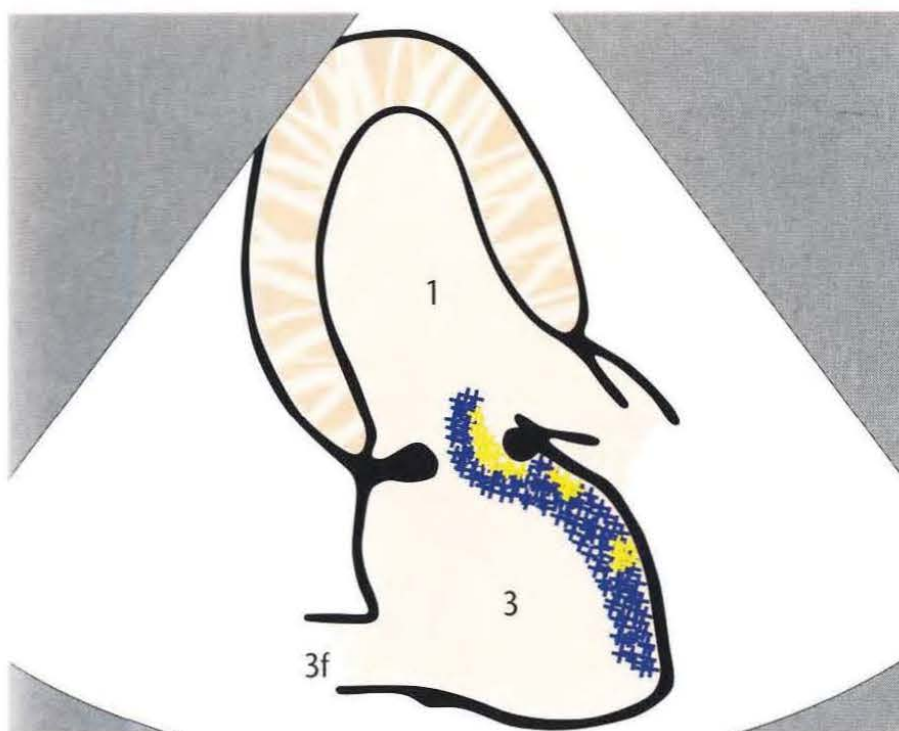


Une insuffisance peut être mise en évidence, mais devrait être diagnostiquée en Doppler couleur.



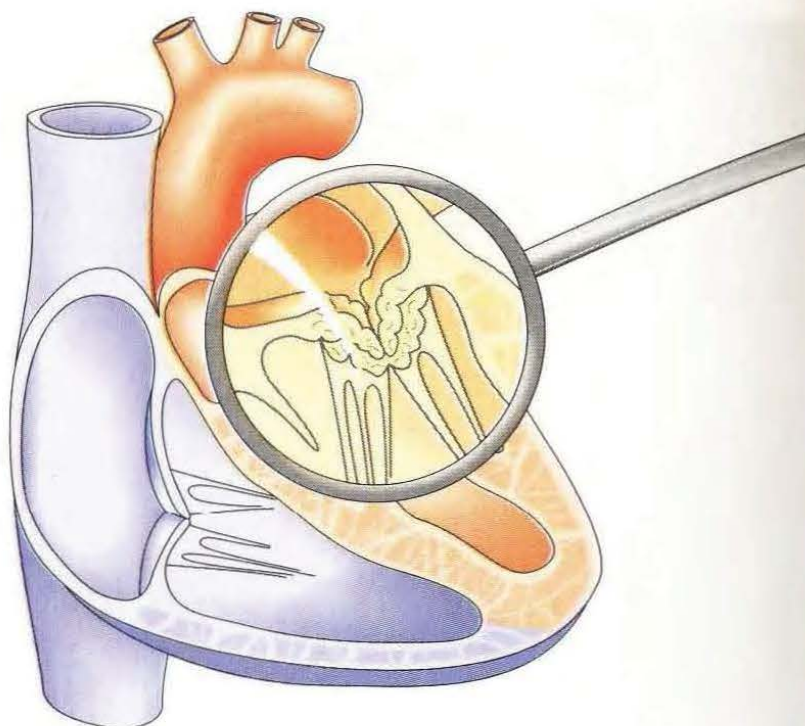


Le Doppler couleur peut mettre en évidence une insuffisance mitrale résiduelle...

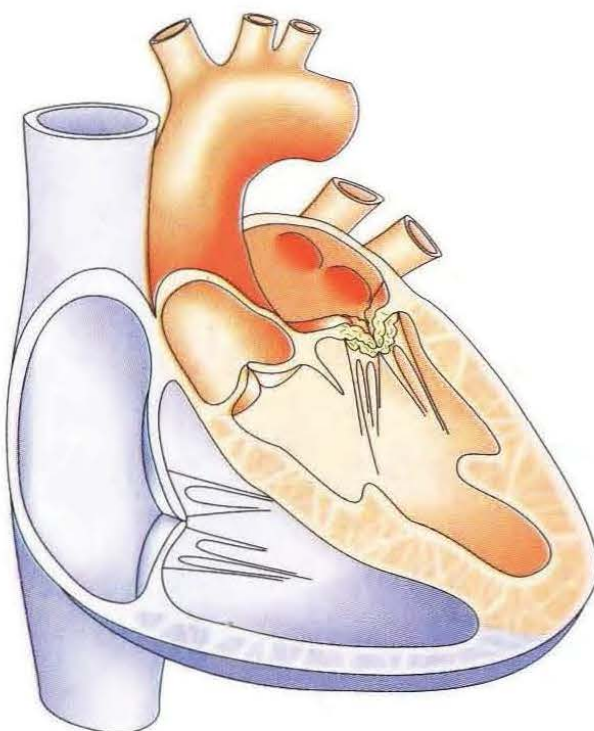


...avec un flux excentré.





Modifications inflammatoires mitrales avec végétations typiques sur les bords de la valve.

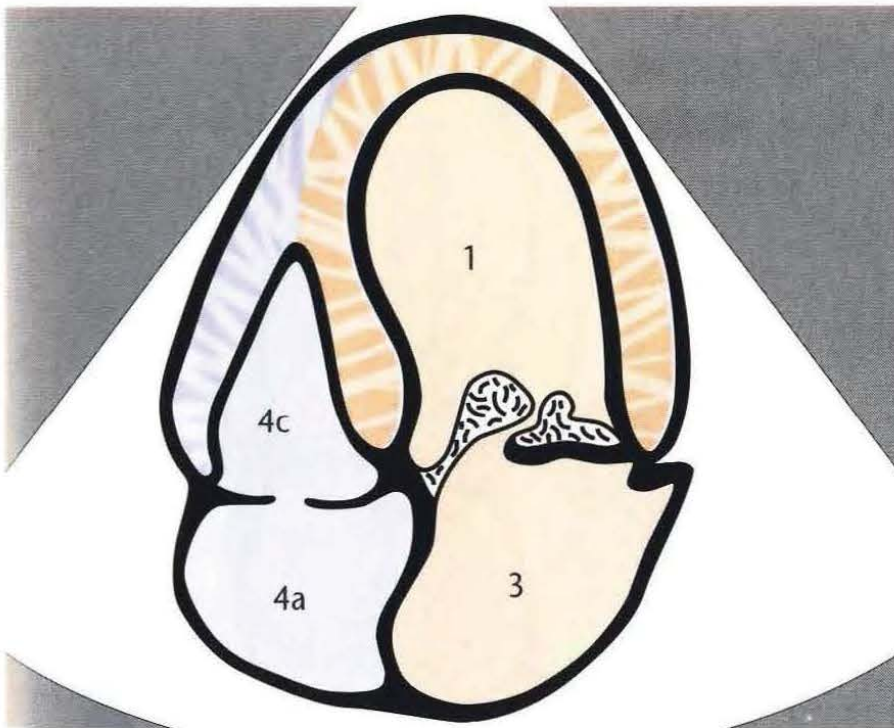


L'insuffisance mitrale en résultant peut conduire à une dilatation de l'oreillette gauche et des cavités droites.





Végétations au cours d'une endocardite, se présentant comme des superpositions en forme de polypes...



...principalement situées au niveau du bord libre de la valve.

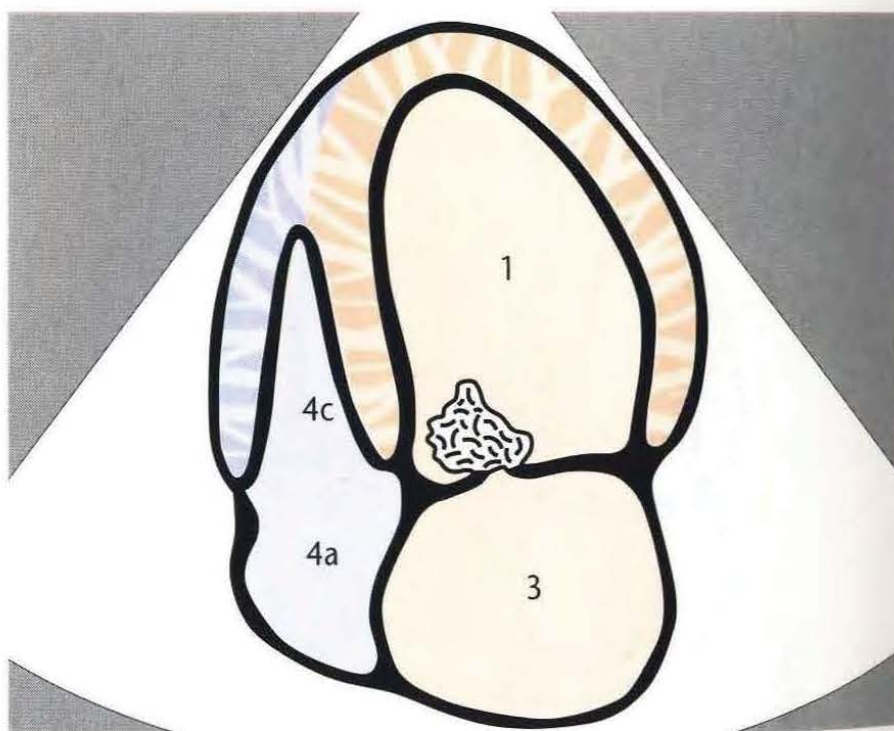




## Imagerie pathologique



Les végétations d'endocardite peuvent présenter une structure échogène voisine de celle de calcifications...

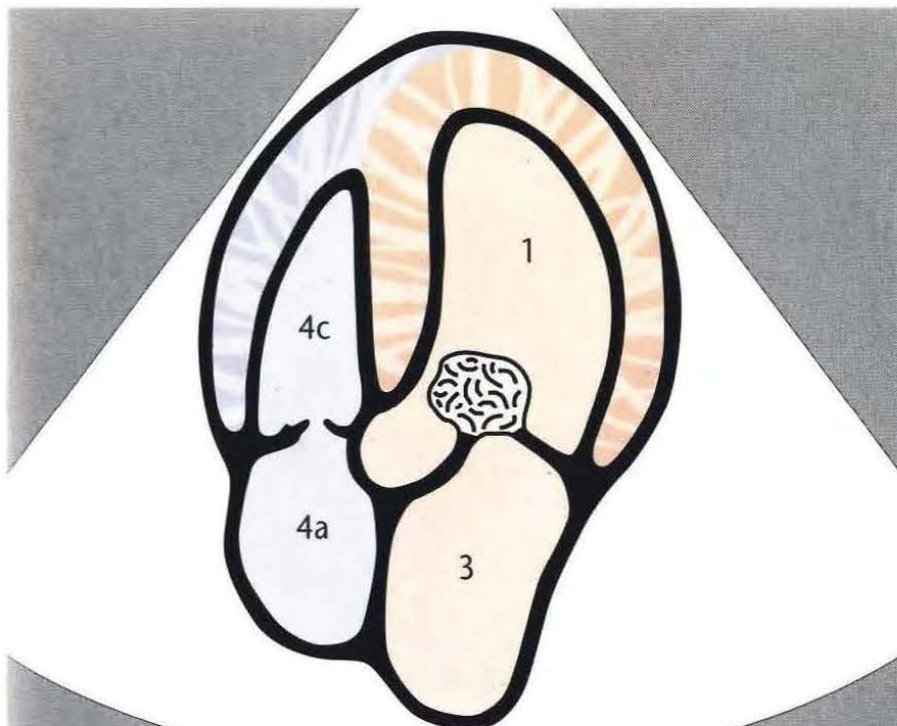


...mais montrent une plus grande mobilité.



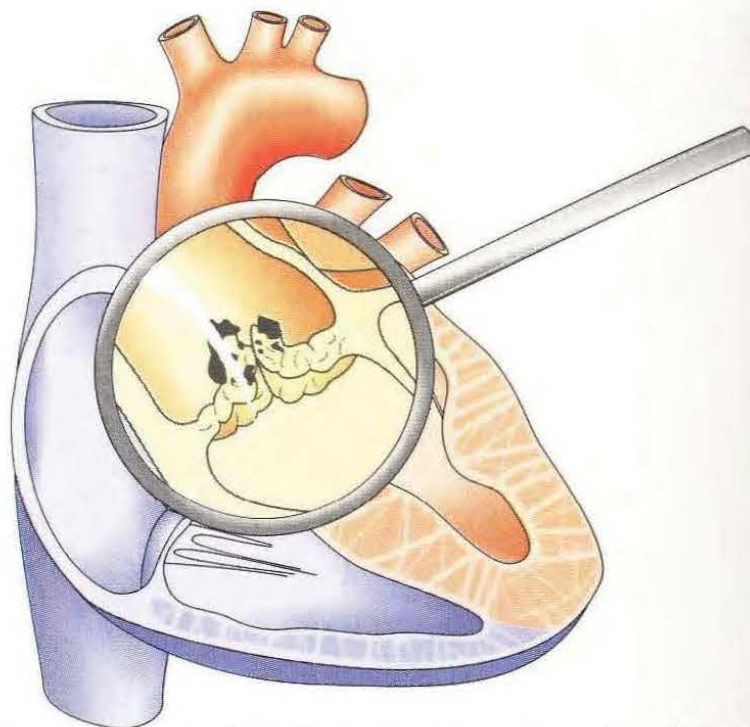


Les végétations ayant un aspect de polypes...

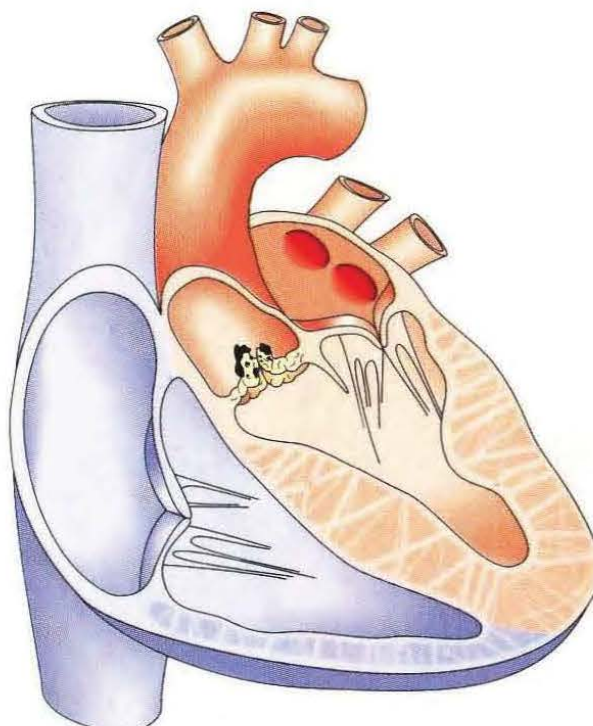


...peuvent être le point de départ d'embolie systémique.





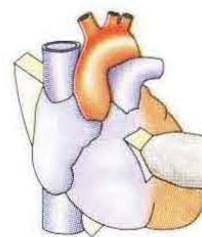
Les endocardites surviennent plus fréquemment sur des valves déjà lésées.



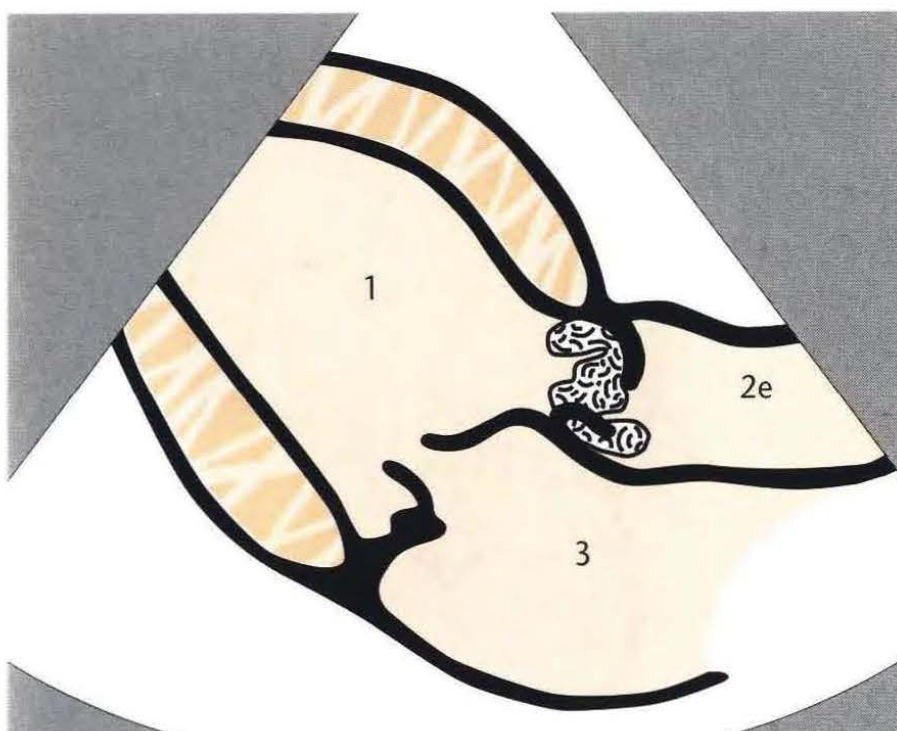
Les bords libres de la valve sont plus fréquemment atteints, comme ici sur la valve mitrale.







La valve aortique devrait être explorée dans tous les plans de coupe,...

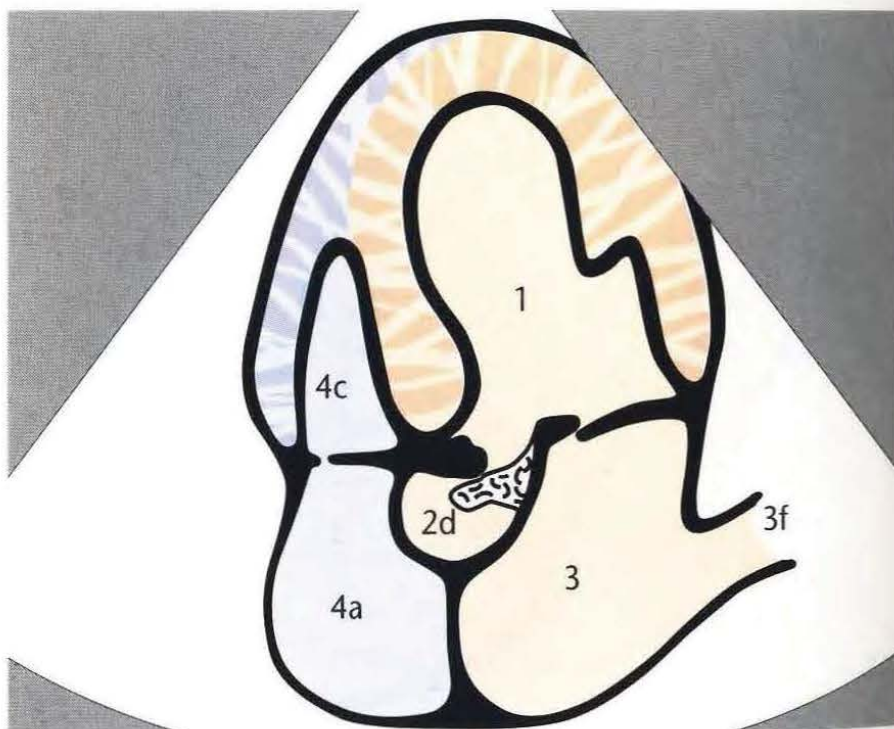


...car le diagnostic différentiel avec des modifications dégénératives valvulaires est souvent difficile.





Les végétations d'endocardite aortique ont une mobilité marquée, systolique et diastolique,...

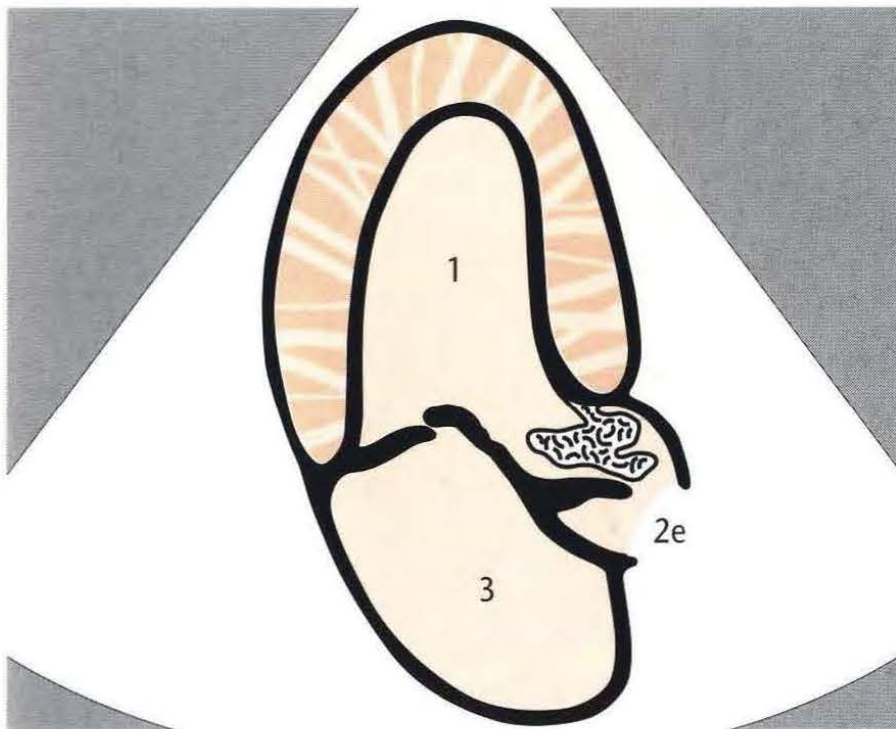


...mais moins prononcée que celle d'une valve mitrale car les feuillets sont plus petits.



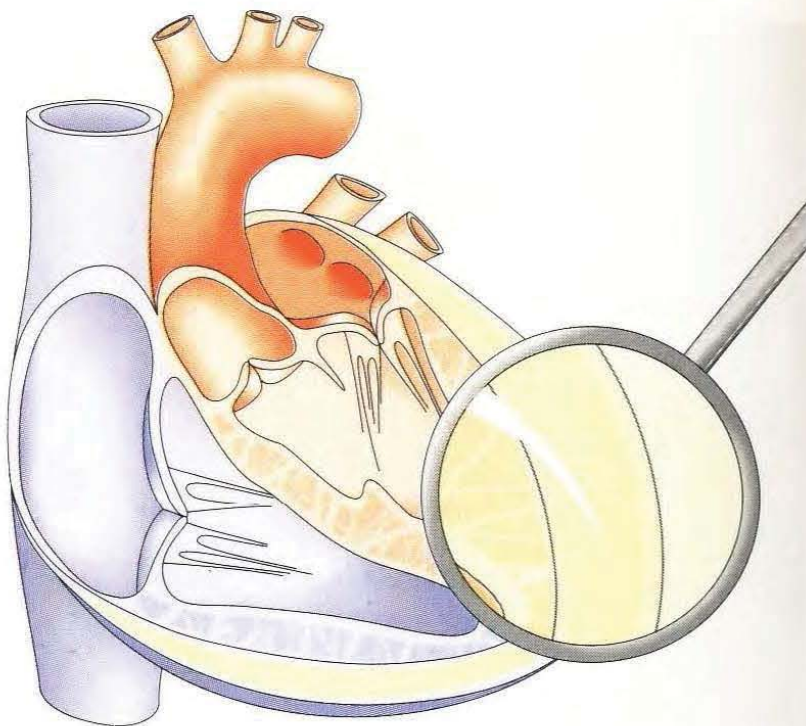


En cas de suspicion clinique, il faut réaliser des échographies transthoracique et transœsophagienne répétées...

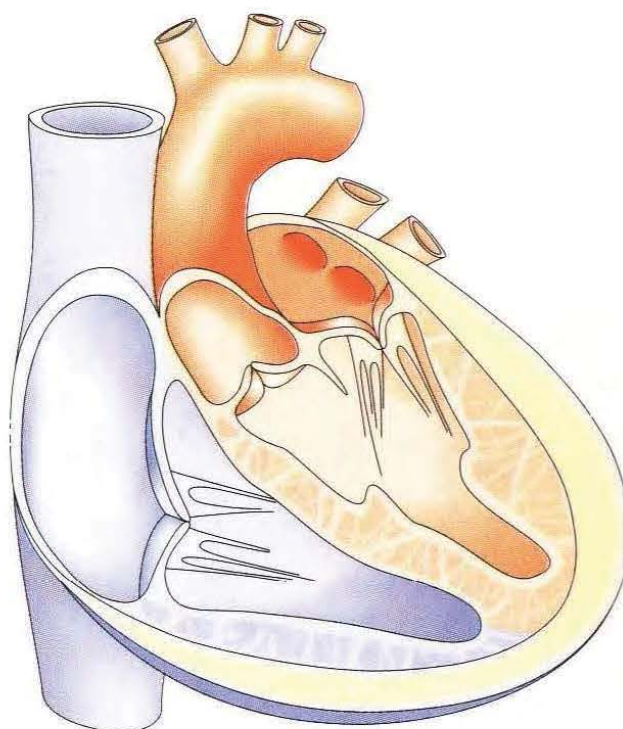


...pour confirmer le diagnostic et suivre l'évolution de la taille des végétations.



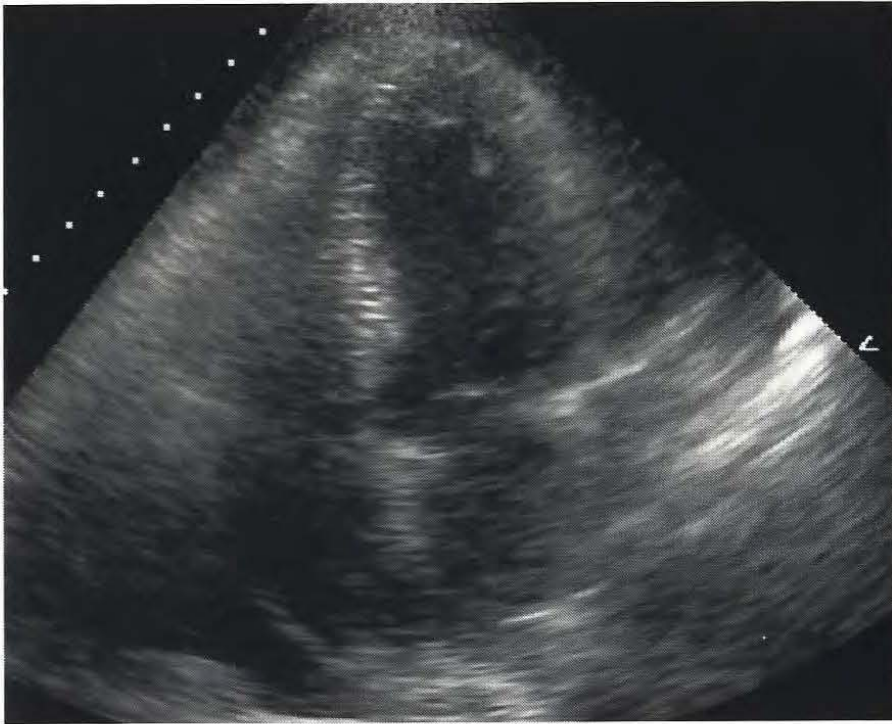


Séparation des feuillets du péricarde par un épanchement.

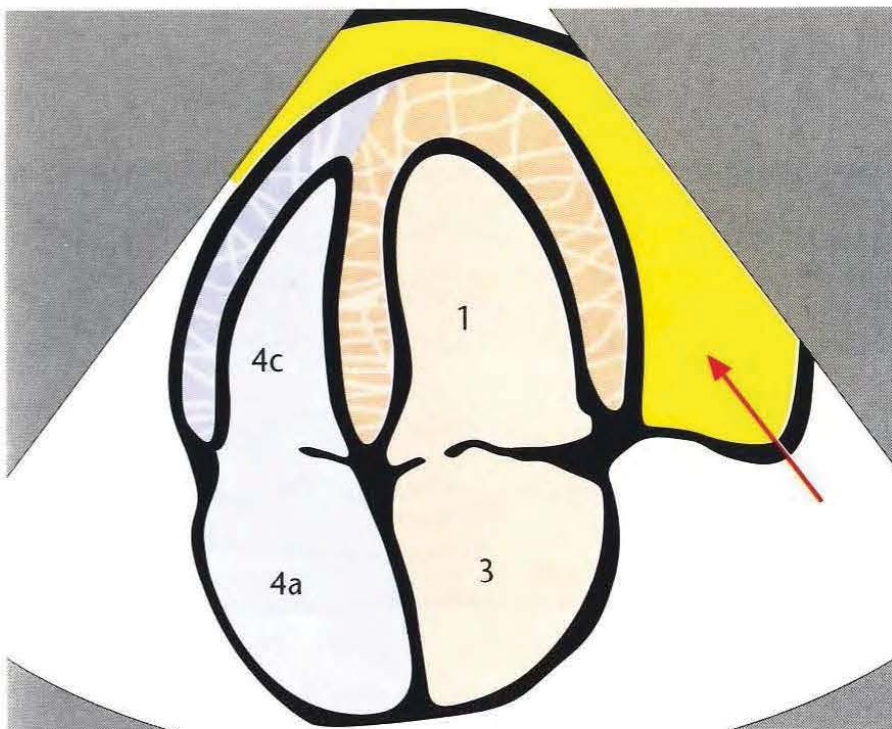


La compression des ventricles induit des répercussions hémodynamiques.



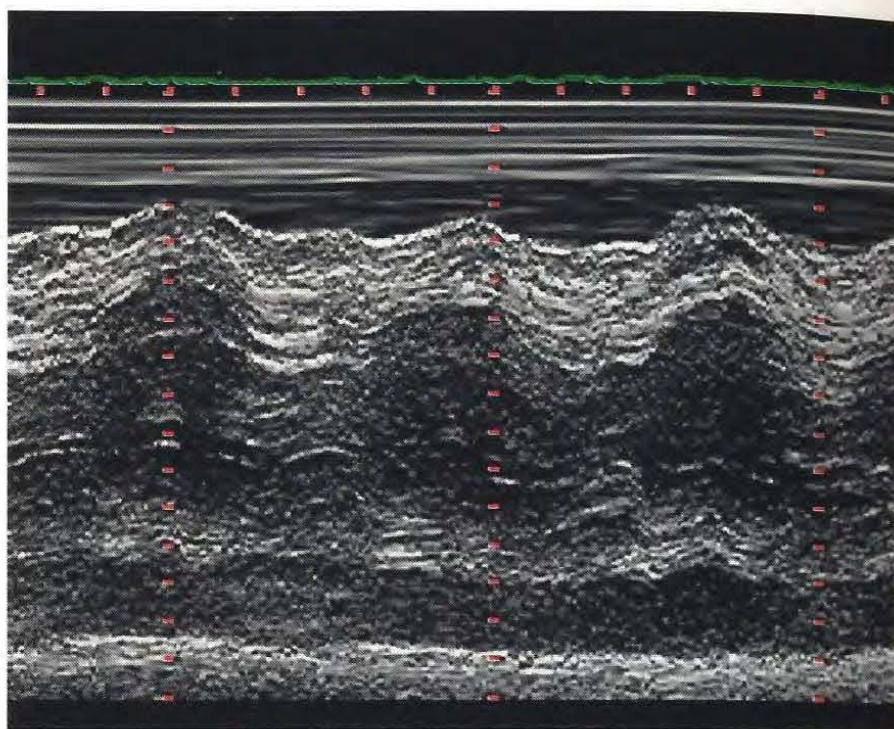
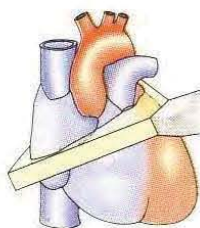


Un épanchement abondant, surtout s'il s'est constitué de façon chronique, n'a pas forcément de répercussion hémodynamique.

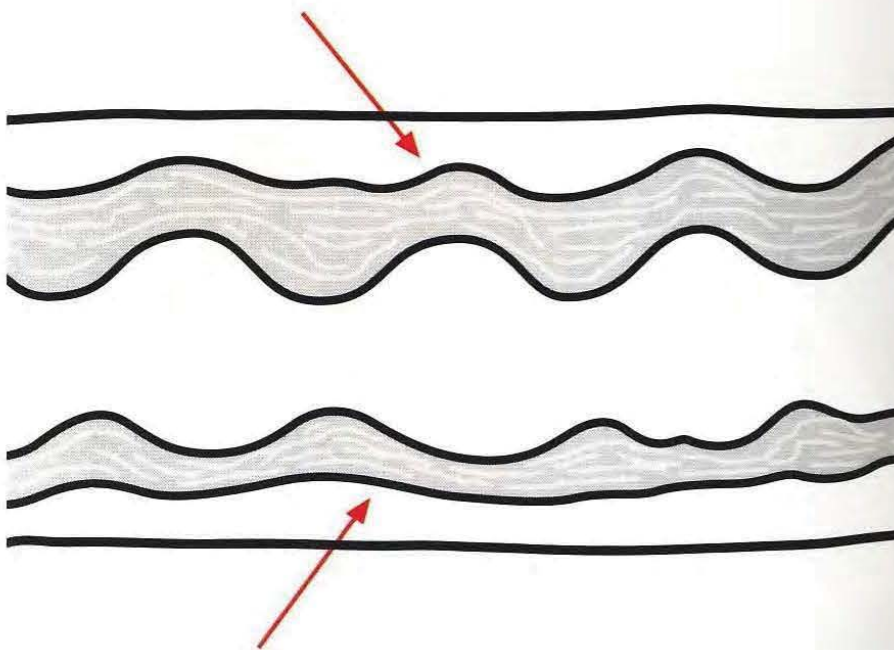


L'image bidimensionnelle visualise des oreillettes et des ventricles de taille normale. Ainsi l'efficacité fonctionnelle peut être maintenue.



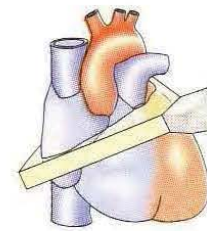
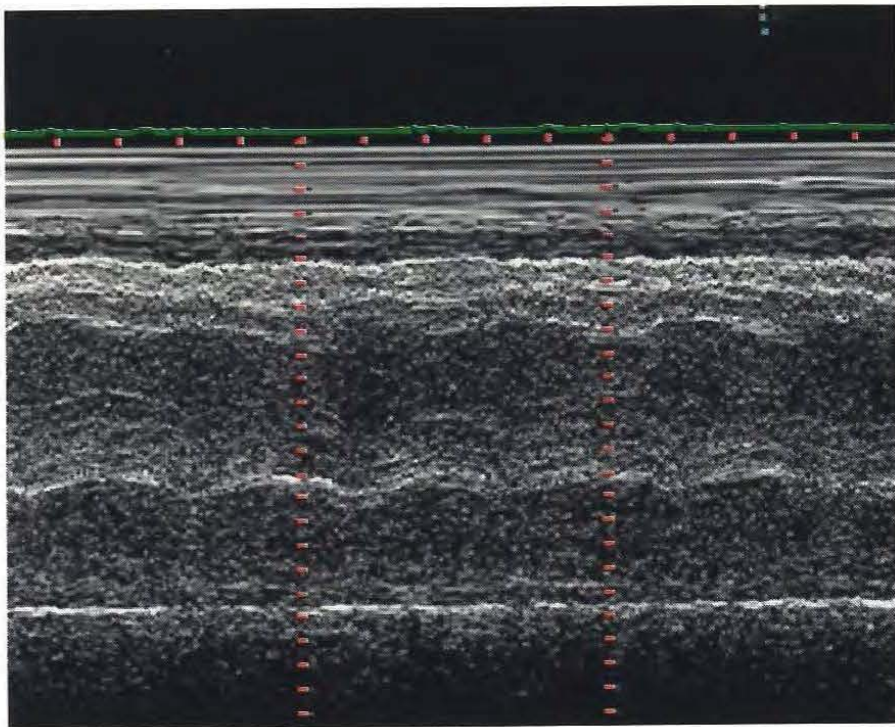


En cas d'épanchement péricardique bien toléré sur le plan hémodynamique, le diamètre ventriculaire est normal...

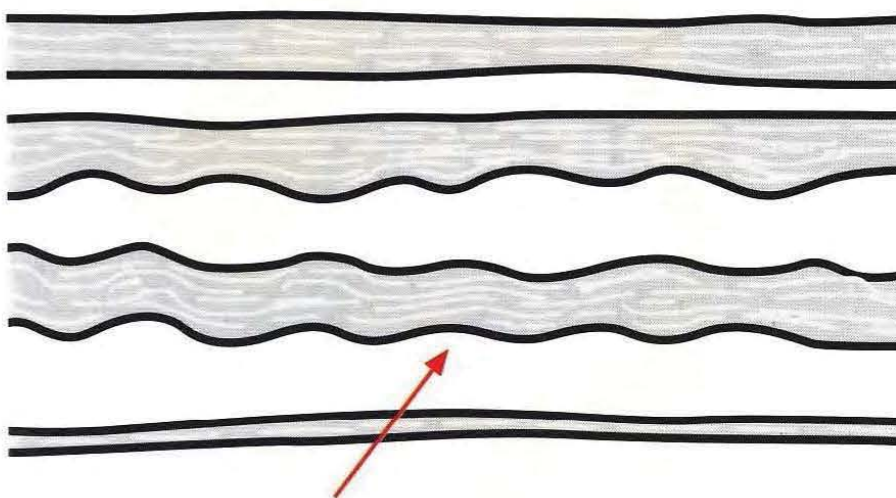


...ainsi que la contraction systolique.





Si l'épanchement péricardique conduit à une tamponnade, on met typiquement en évidence une tachycardie, une réduction du diamètre ventriculaire...

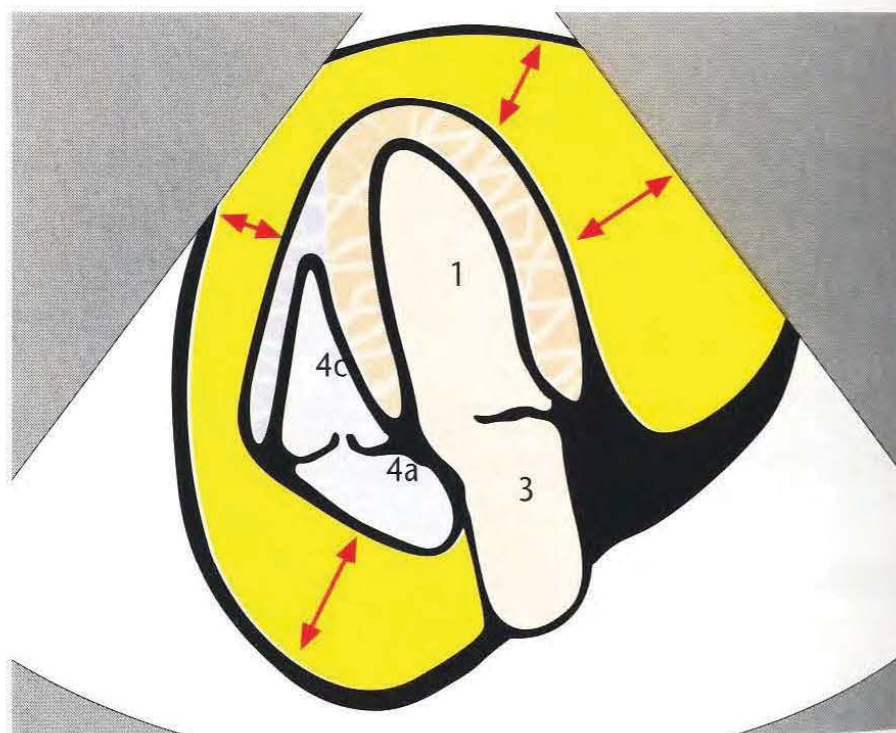


...et une contraction systolique limitée, témoin de l'obstacle à l'éjection.



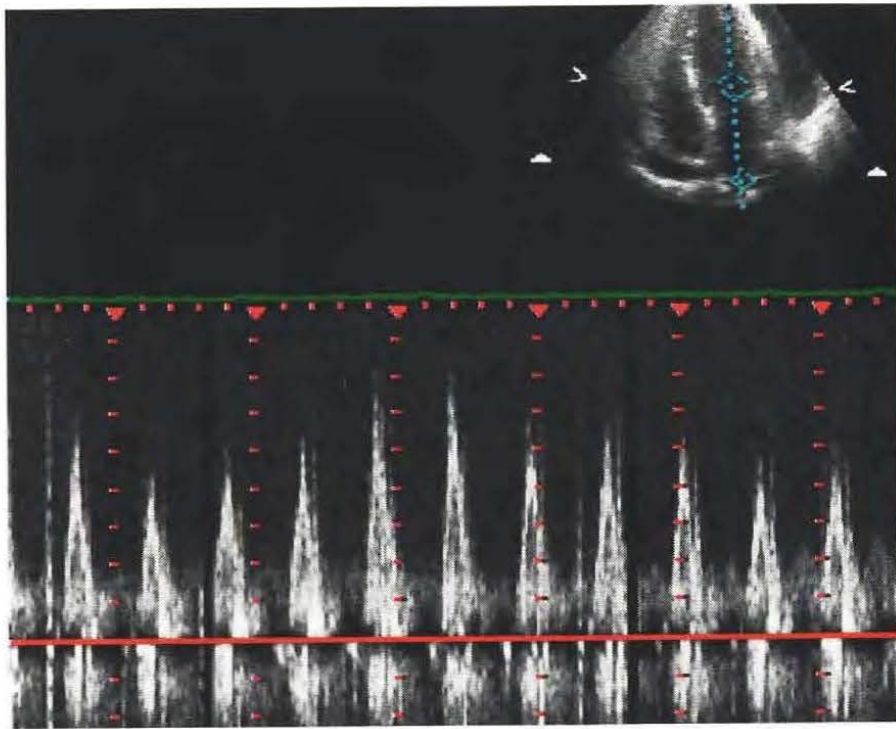


L'image bidimensionnelle de tamponnade péricardique montre des ventricles comprimés...

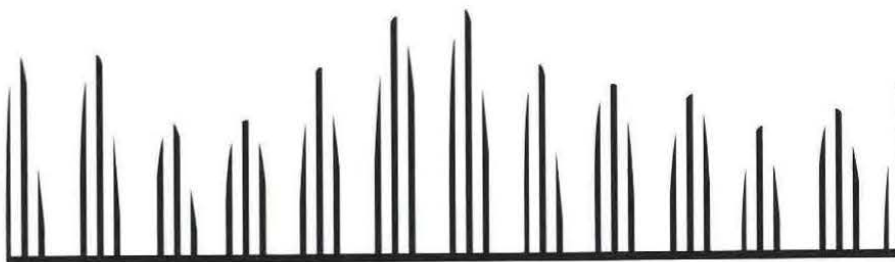


...et de petites oreillettes.



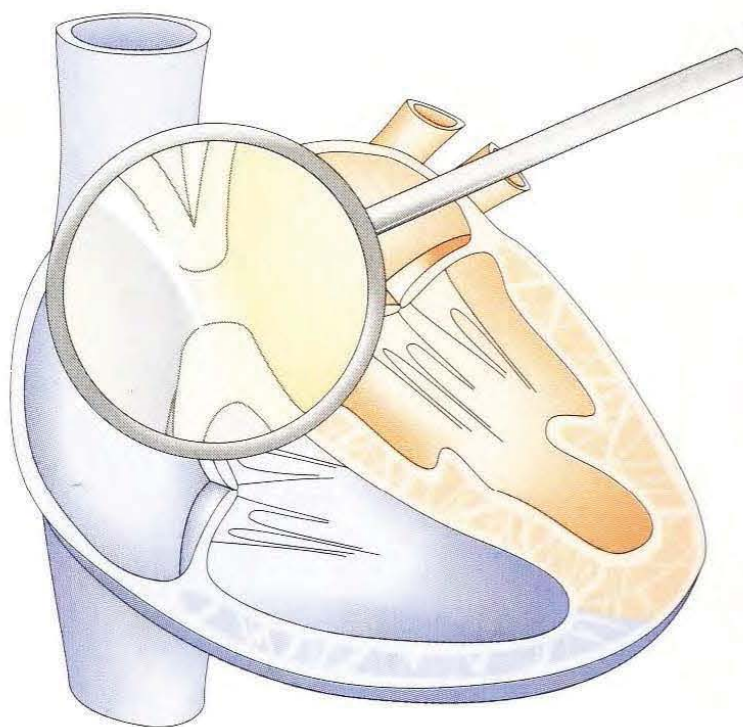


On observe classiquement des variations respiratoires marquées des flux intracardiaques, ici le flux transmitral,...

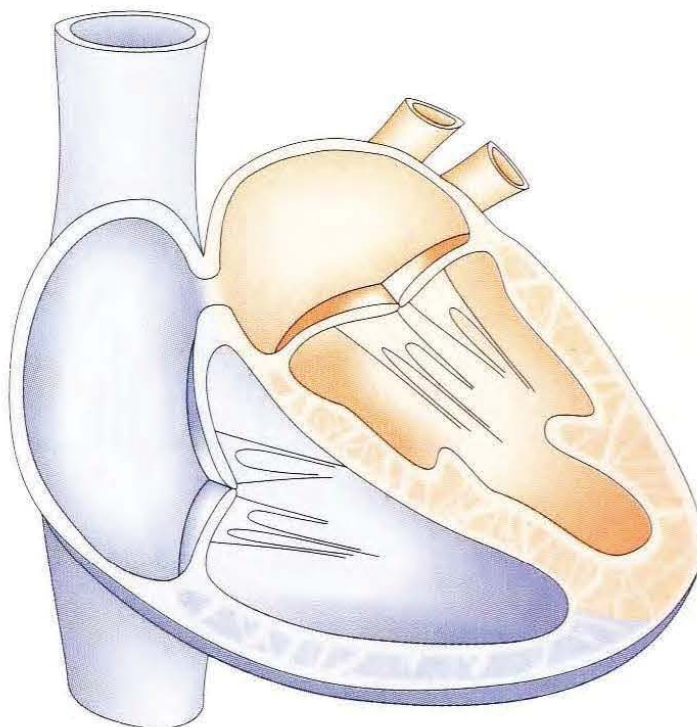


...témoins des variations des volumes de remplissage et d'éjection en fonction des phases respiratoires.



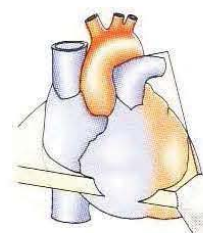


Déhiscence centrale du septum interauriculaire (ostium secundum).

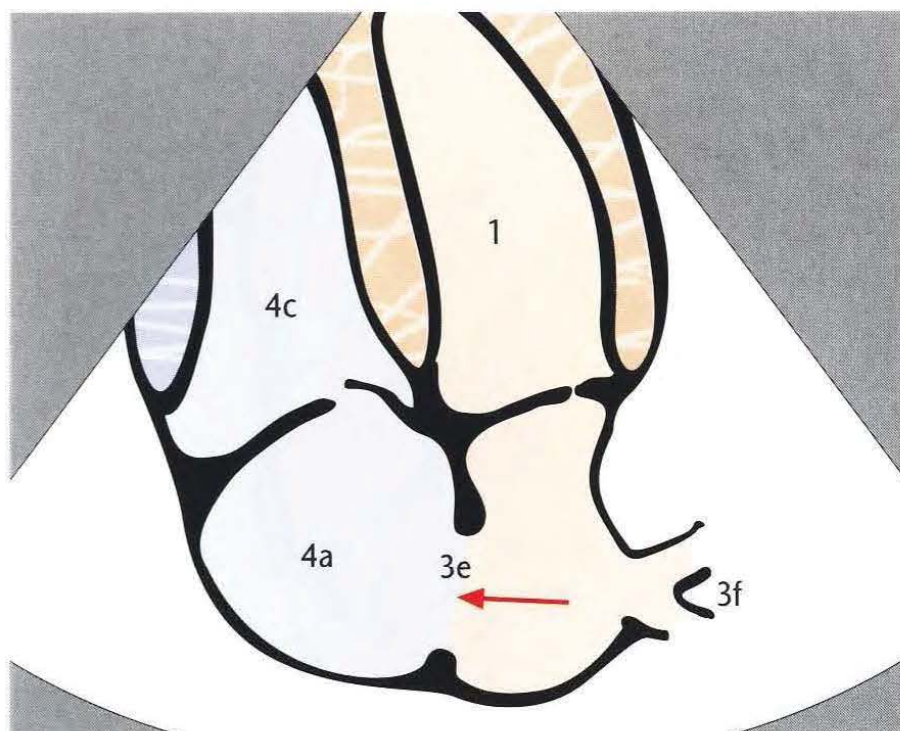


Le plus souvent, il se constitue un shunt gauche-droite avec dilatation des cavités droites.



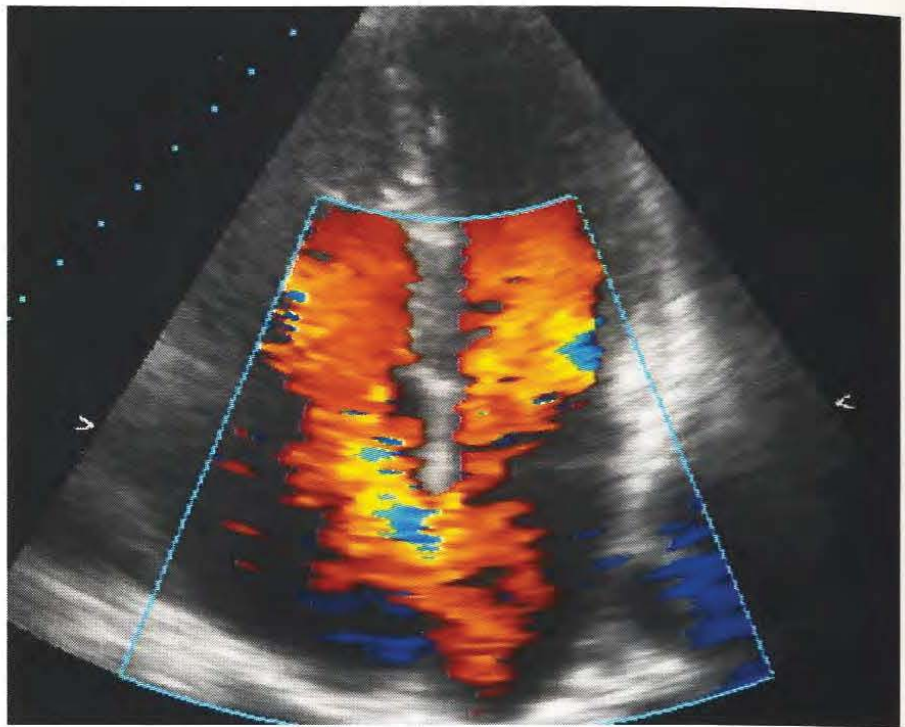


L'image bidimensionnelle de dilatation des cavités droites aide au diagnostic.

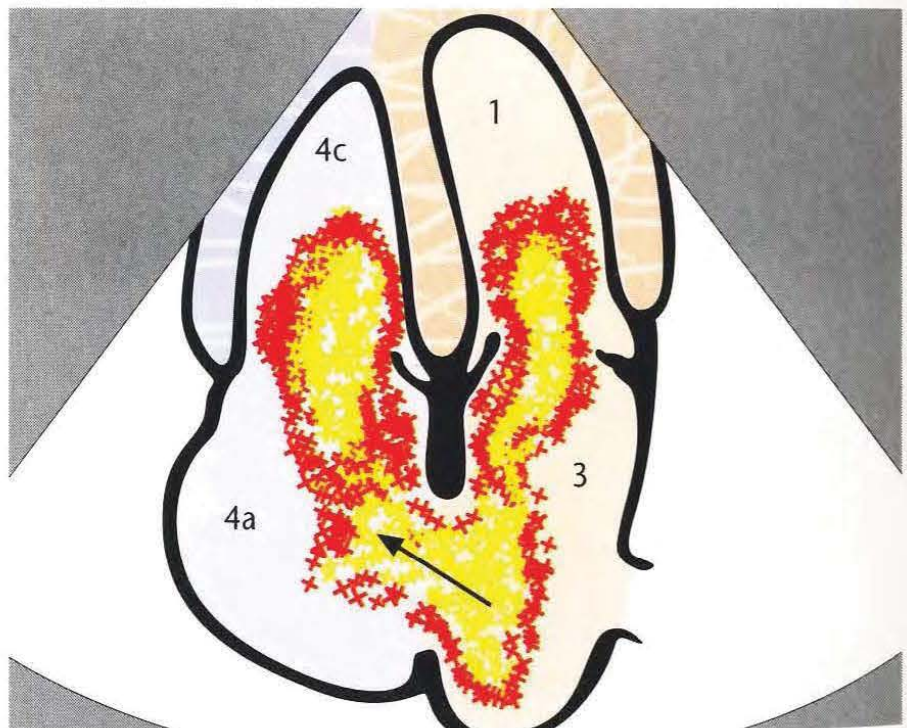


La visualisation d'un défaut du septum ne peut cependant être une preuve formelle, car en coupe apicale le septum interauriculaire est mal vu.



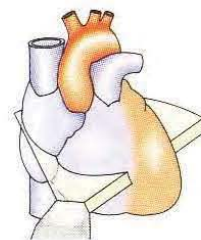
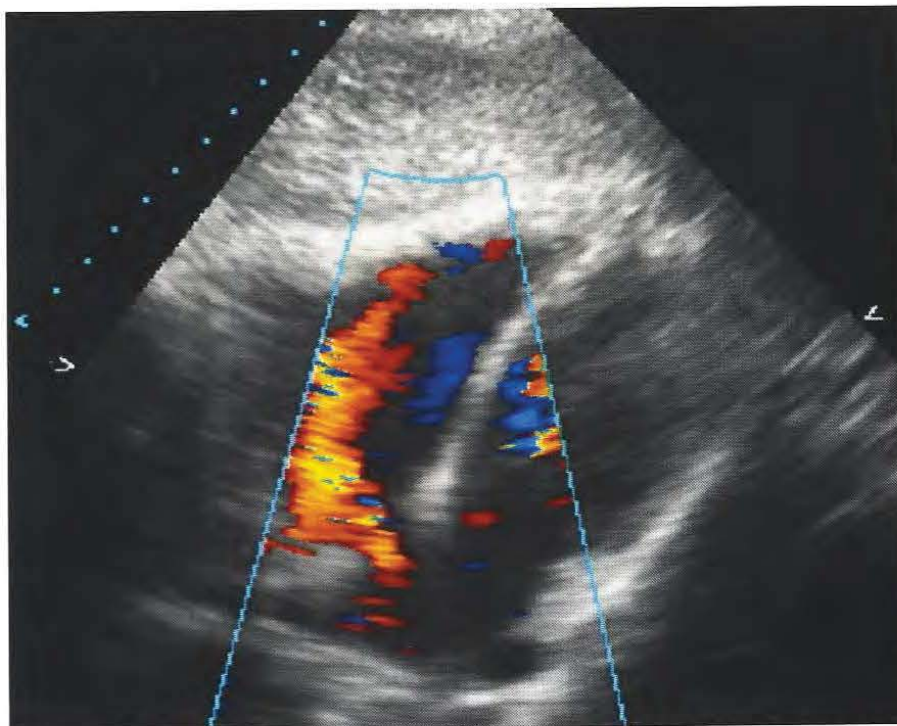


Lorsque la voie transthoracique donne une bonne image, on peut affirmer le shunt gauche-droite au Doppler couleur.

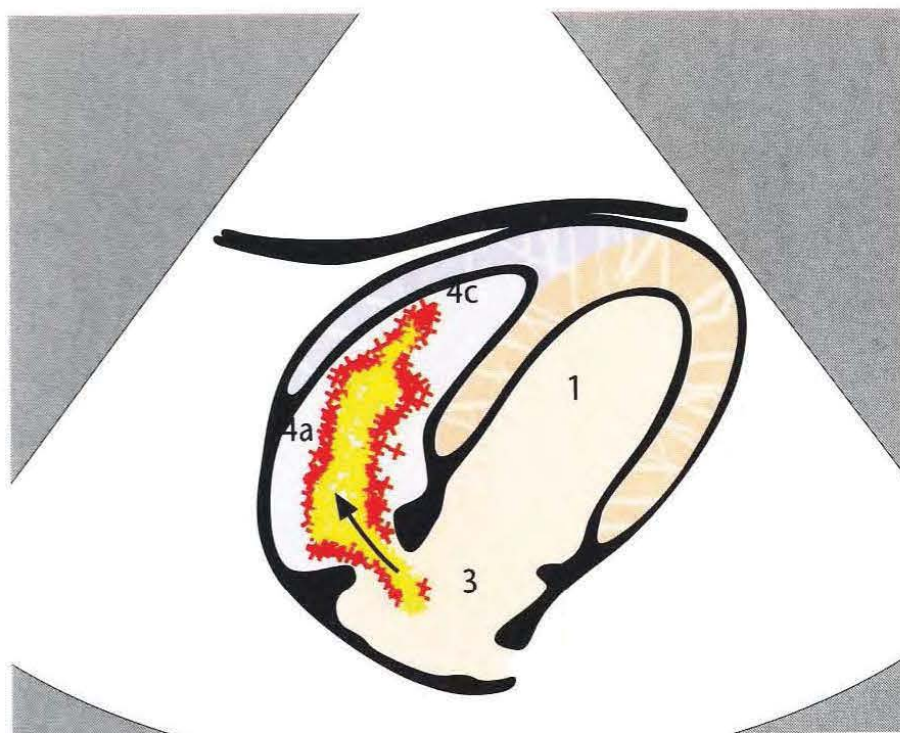


Lorsque les pressions auriculaires s'équilibrent et que l'image est moyenne en échographie transthoracique, cette exploration ne permet pas d'éliminer une communication interauriculaire.



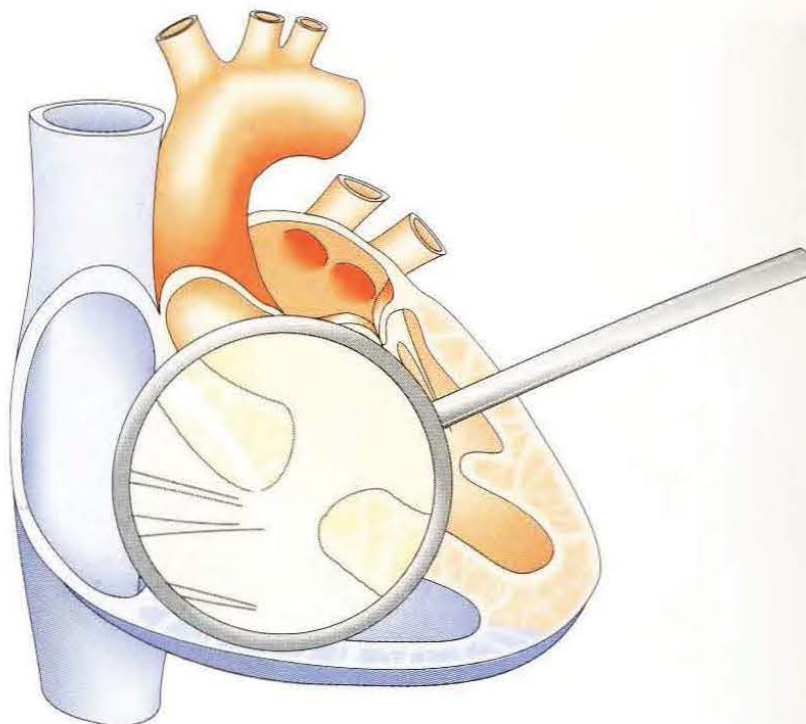


Si l'on soupçonne cette pathologie, il faudrait aussi explorer le cœur par la voie sous-costale,...

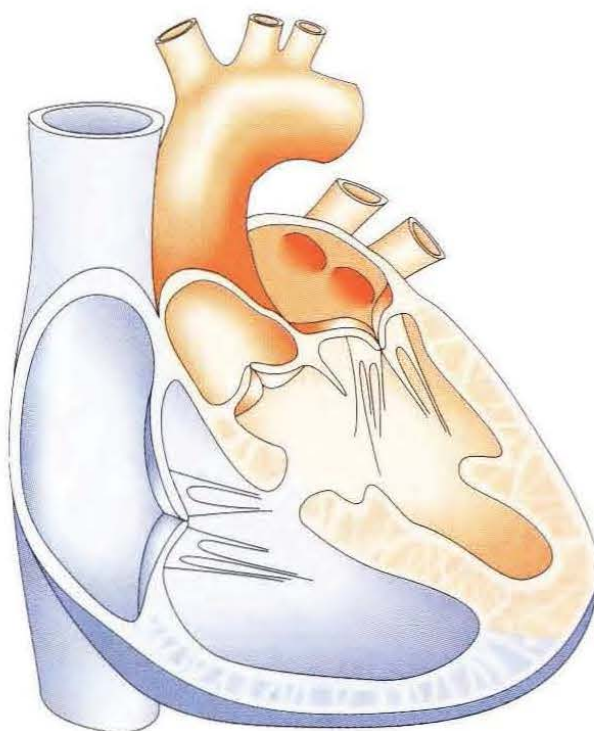


...car le flux du shunt, dans ce plan, se dirige à angle aigu vers la sonde et est, pour cette raison, mieux détectable.





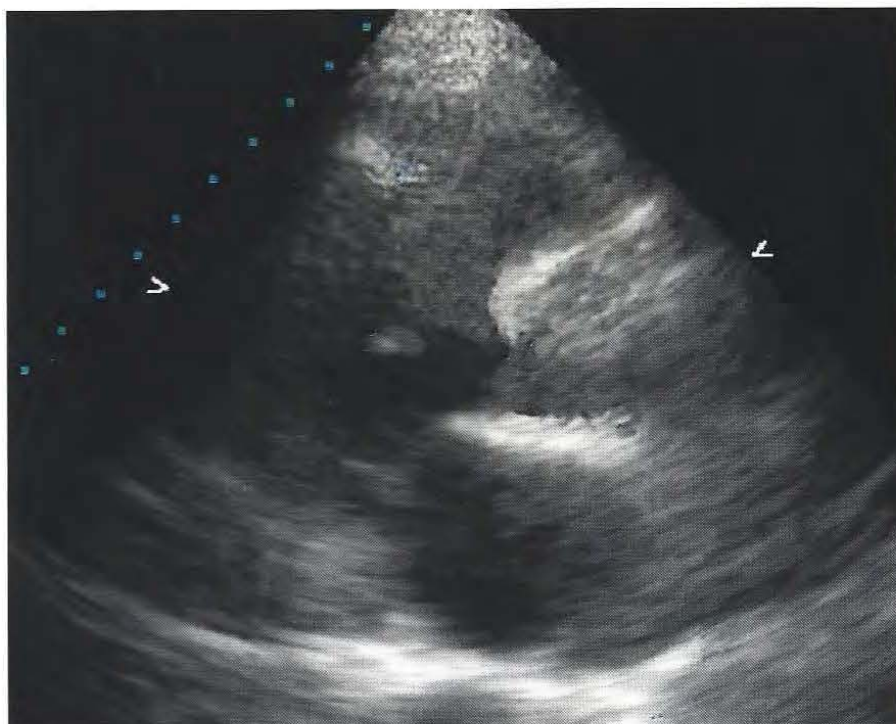
Les communications interventriculaires peuvent être de tailles et de localisations différentes.



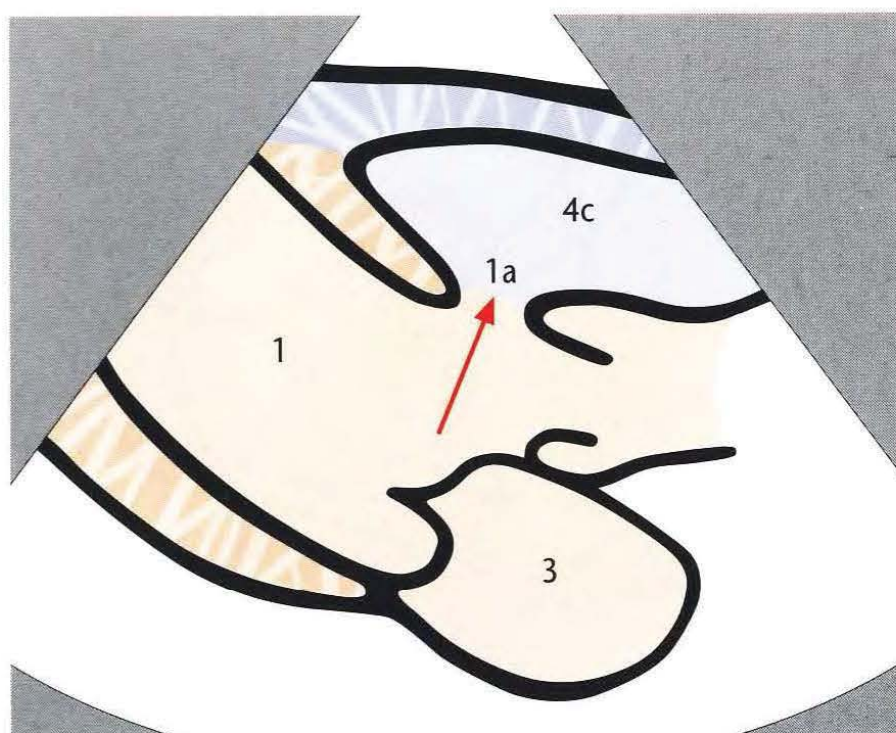
En cas de petite déhiscence, on ne visualise qu'un shunt gauche-droite. Lorsque la déhiscence est plus importante, il apparaît une dilatation du ventricule gauche.



<http://www.tresordemedecine.com/>

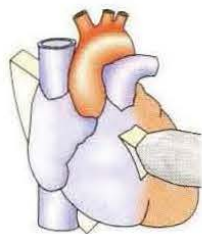


L'image bidimensionnelle ne permet de visualiser la communication interventriculaire...

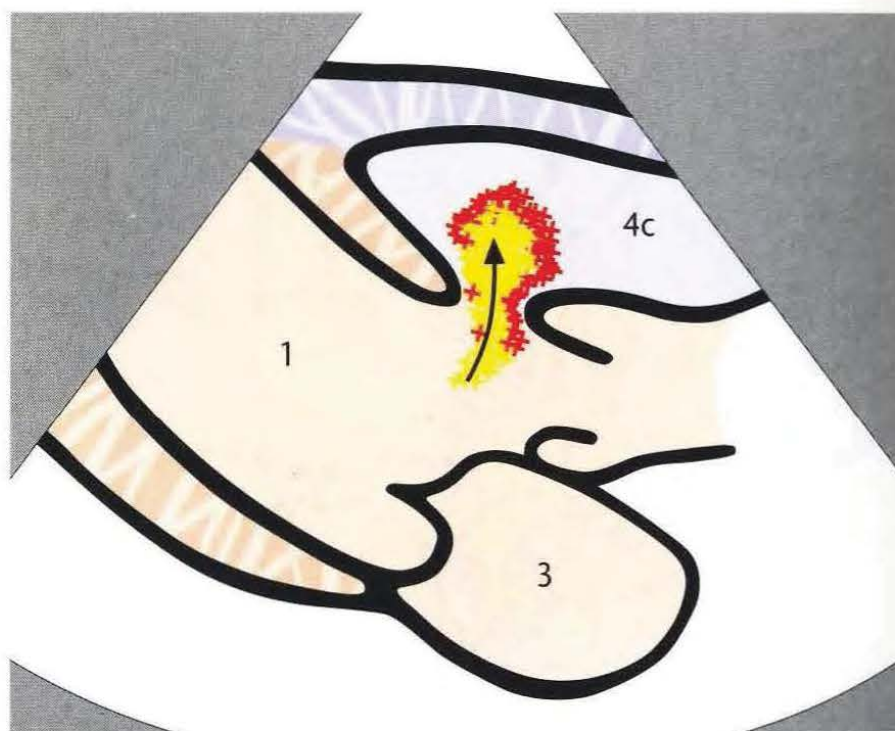


...que si sa taille est suffisamment importante.



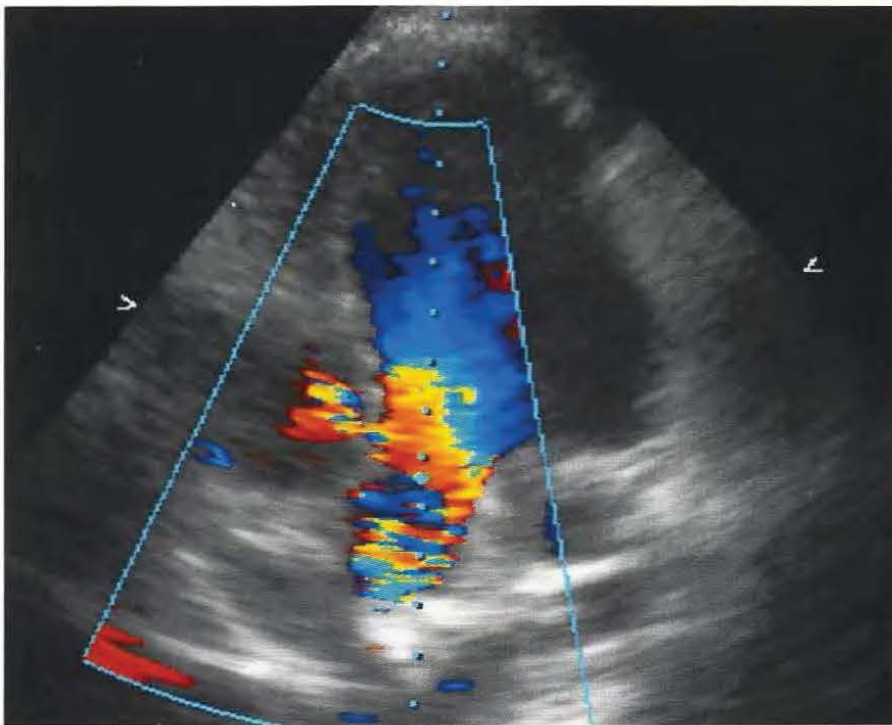


Le flux du shunt se présente comme une flammèche dans le ventricule droit,...

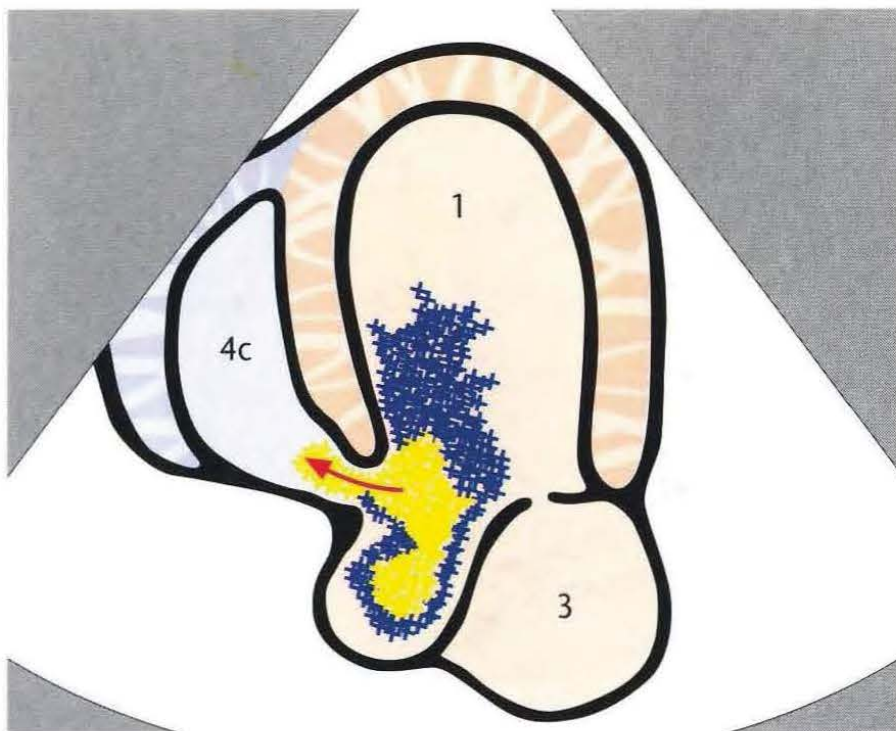


...particulièrement bien mise en évidence par la voie parasternale.



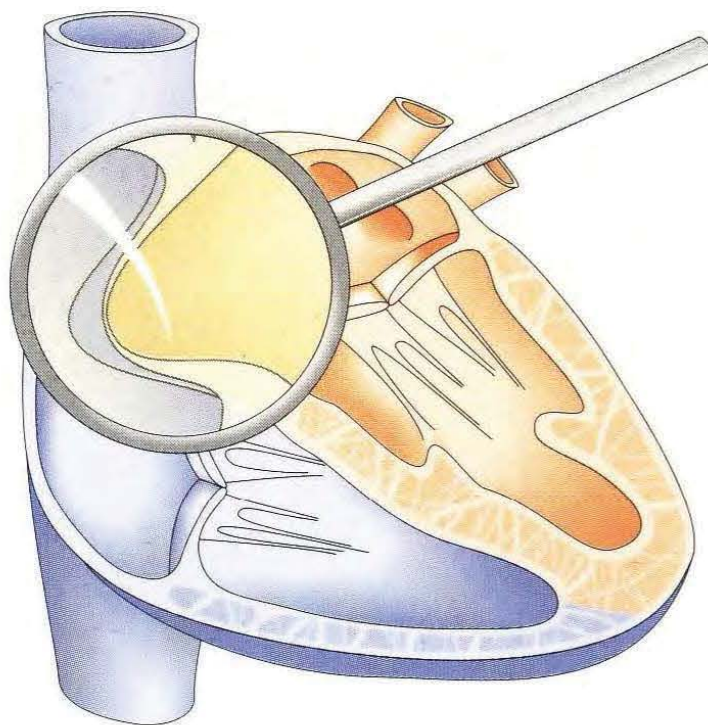


Par la voie apicale, le flux du shunt est moins bien reproduit...

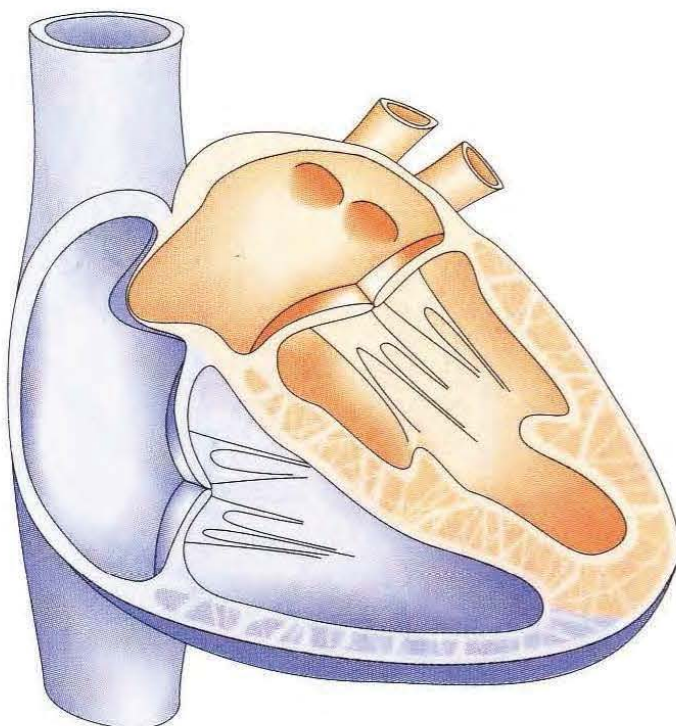


...parce qu'il évolue à angle droit par rapport à l'axe de la sonde.



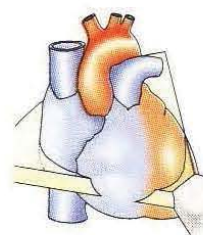
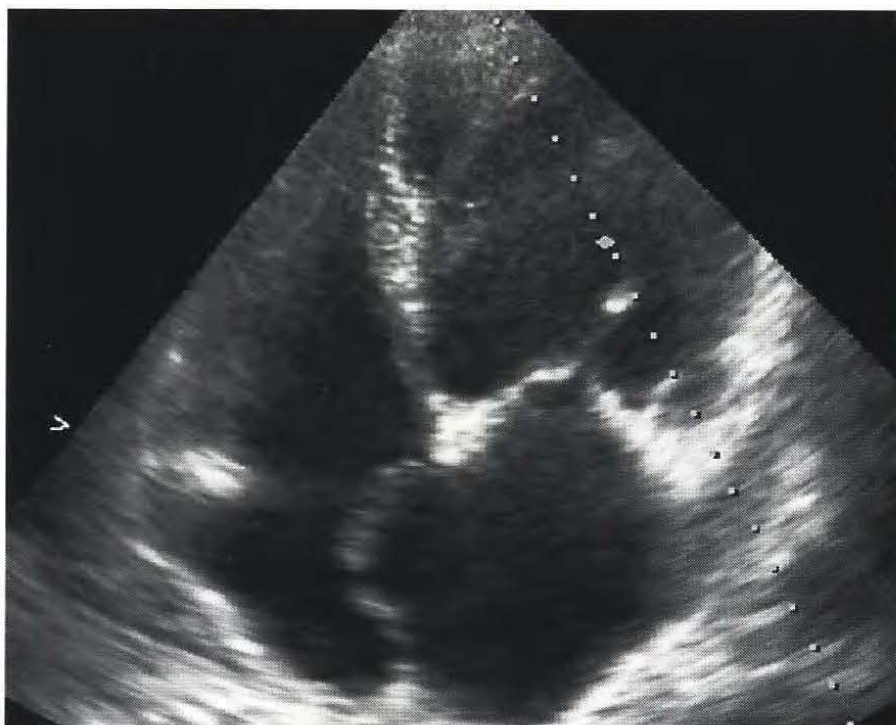


Poche anévrismale du septum interauriculaire.

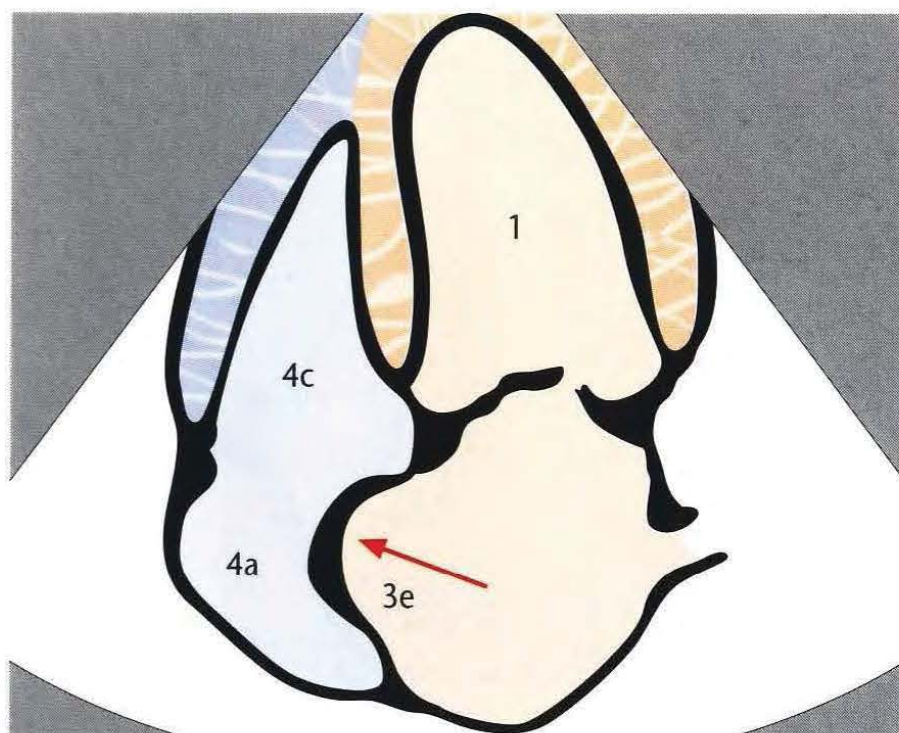


S'il existe en plus une communication interauriculaire, on voit apparaître une dilatation des cavités droites consécutive au shunt gauche-droite.



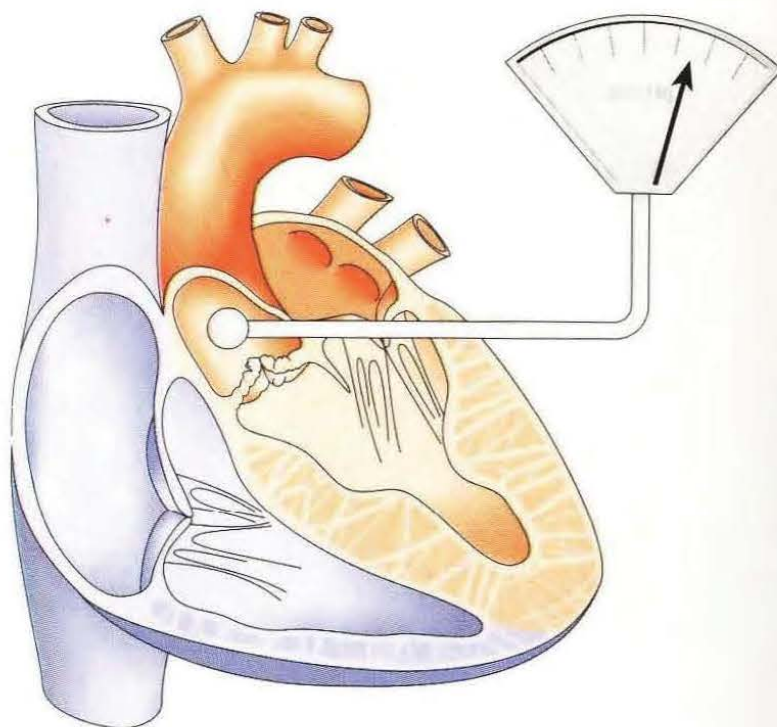


Invagination typique du septum interauriculaire en cas d'anévrysme.

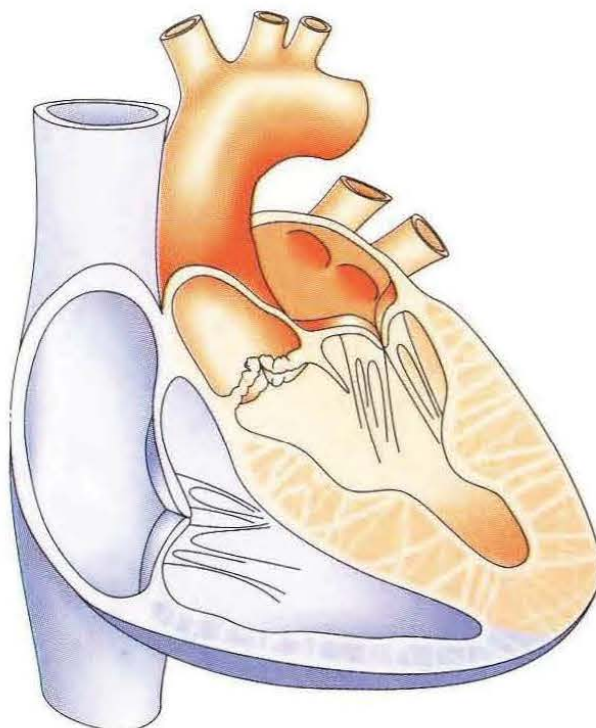


Un anévrysme du septum interauriculaire peut être le point de départ d'une embolie cardiaque. L'échographie transœsophagienne permet de faire la preuve de l'existence d'un thrombus.



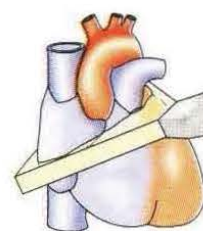


Les contraintes de pression de la circulation systémique entraînent des modifications...

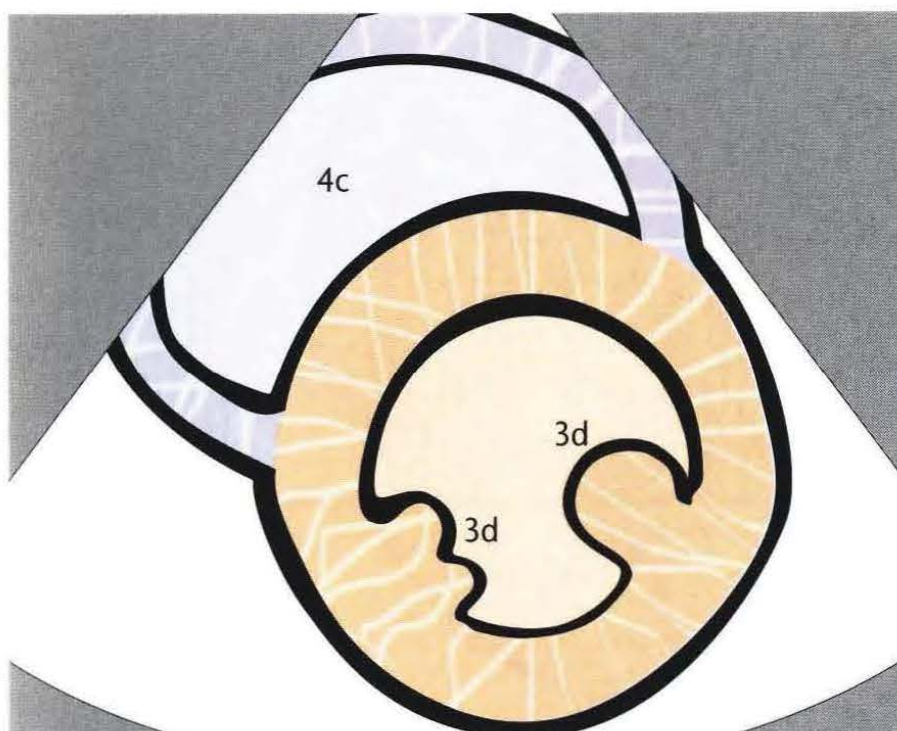


...comme une hypertrophie du ventricule gauche et une sclérose de la valve aortique.



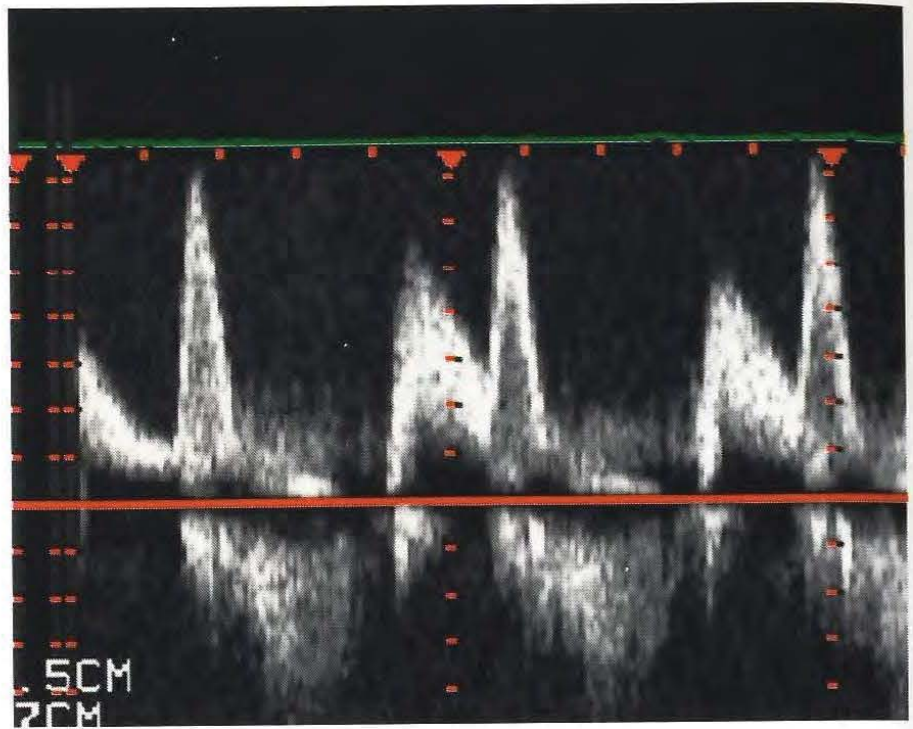
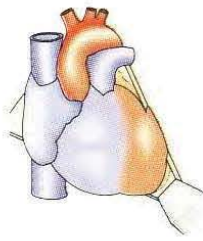


On met en évidence un épaississement des parois ventriculaires.

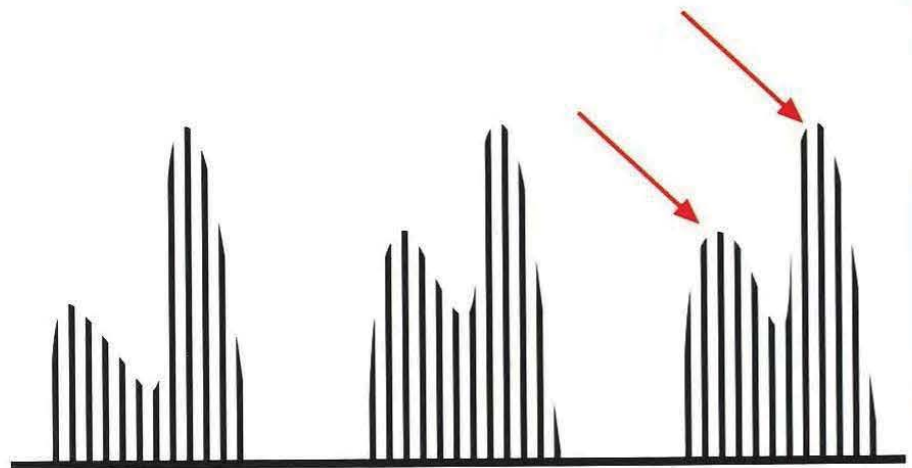


Le suivi de l'évolution comprend la mesure de l'épaisseur de la paroi du ventricule gauche et des diamètres télésystolique et télédiastolique.



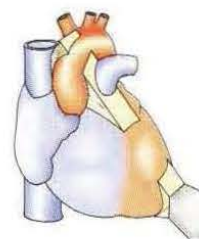
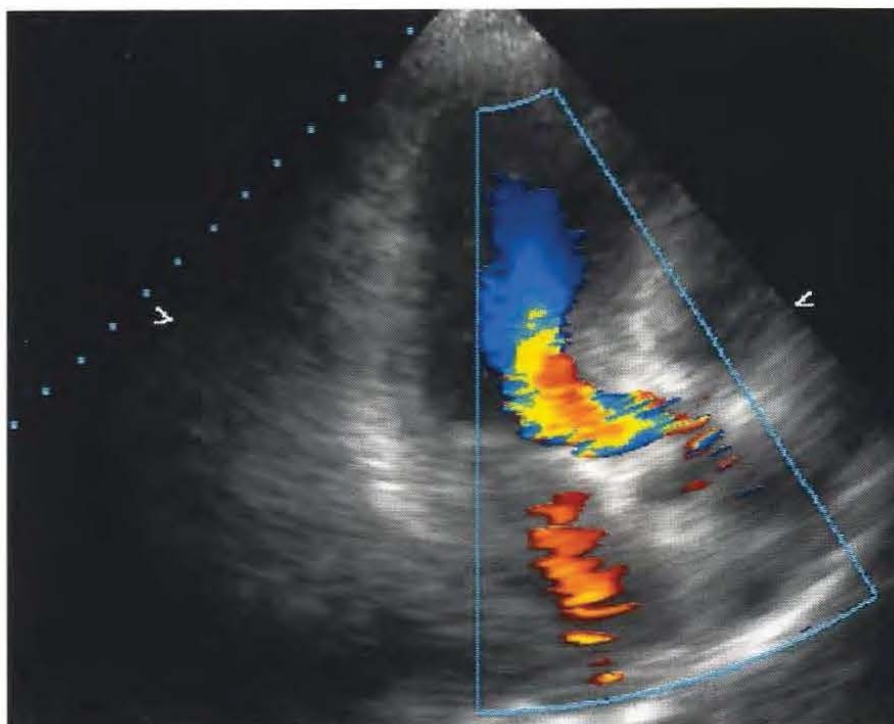


L'expansion limitée conduit à une réduction du flux protodiastolique dans le ventricule gauche.

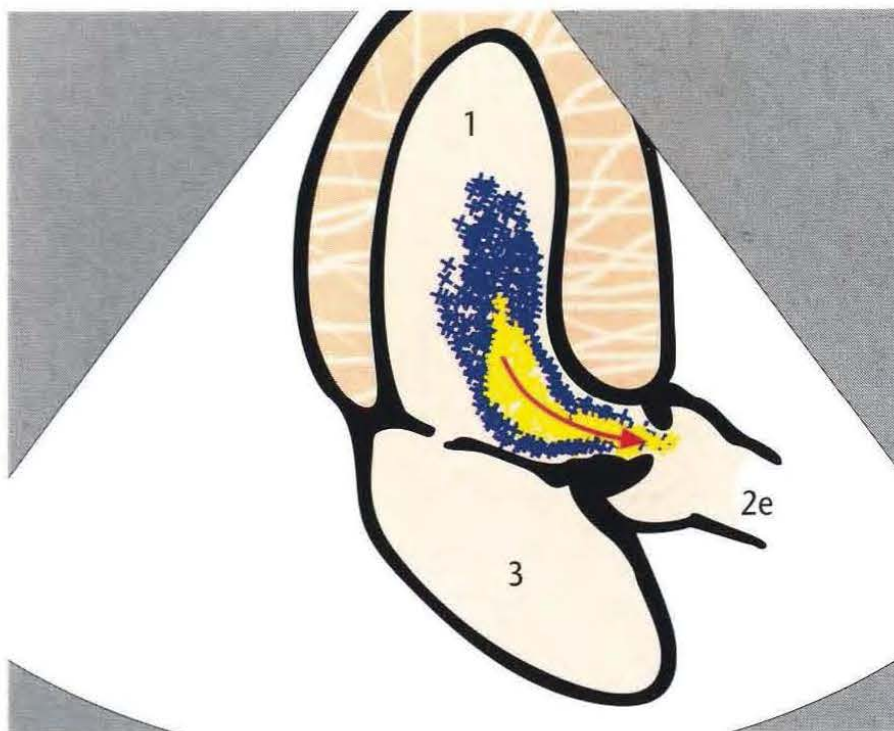


Le profil de flux transmitral inversé est un signe de perturbation de la fonction diastolique.



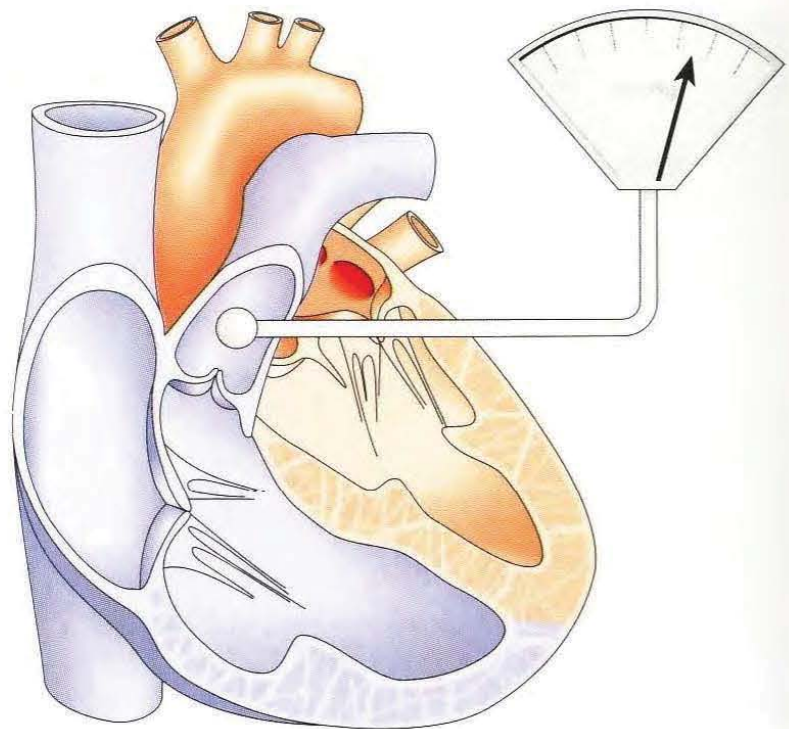


En cas d'hypertrophie au niveau de la chambre de chasse, le flux éjectionnel du ventricule gauche peut être accéléré au niveau du septum...

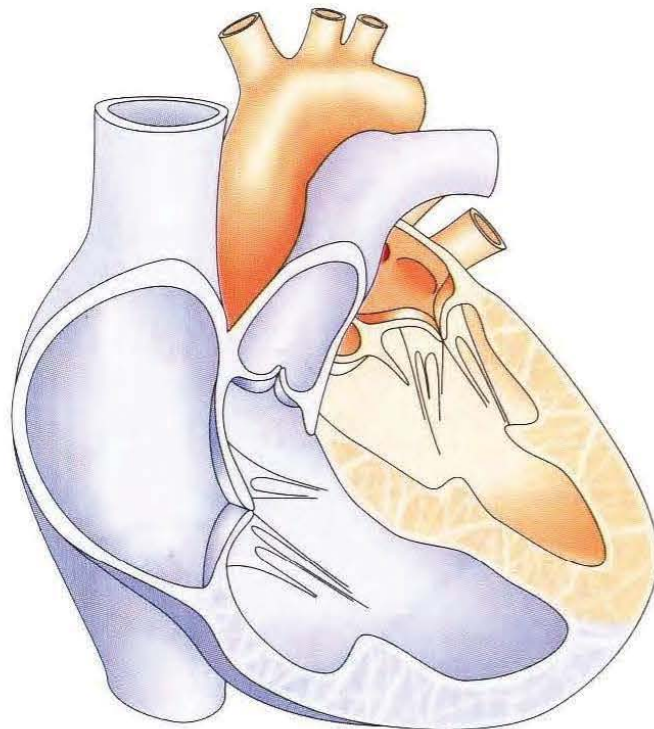


...et au niveau de la valve aortique remaniée.



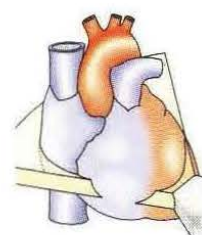


Des contraintes de pression, au niveau des cavités droites, apparaissent en cas d'obstruction de la circulation artérielle pulmonaire ou en cas de pathologie du cœur gauche.

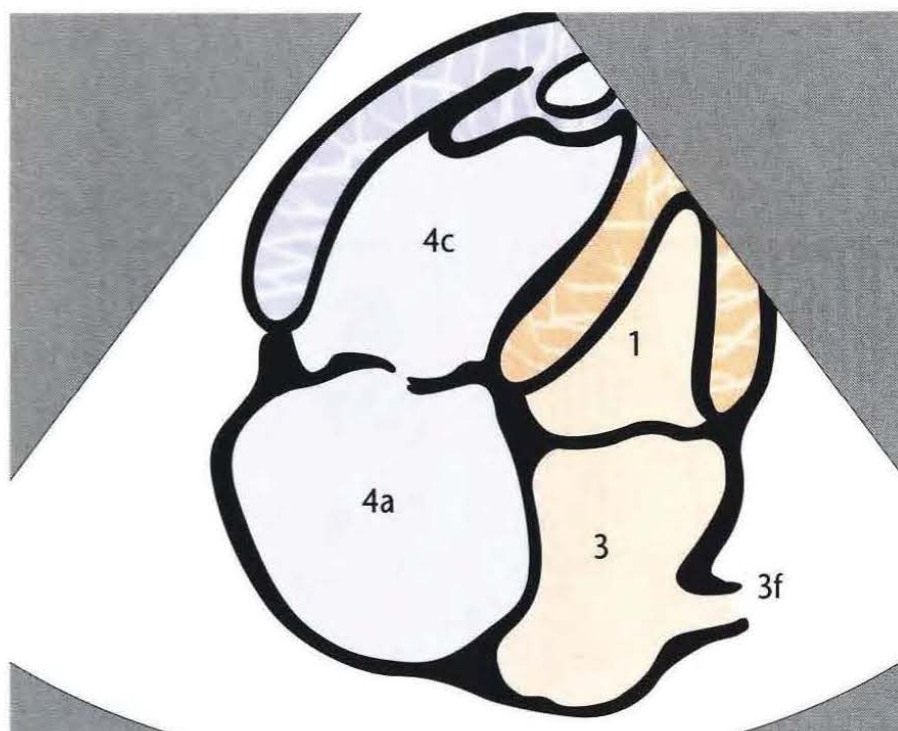


En cas d'augmentation de pression prolongée, les cavités droites sont dilatées, le ventricule droit est hypertrophié.



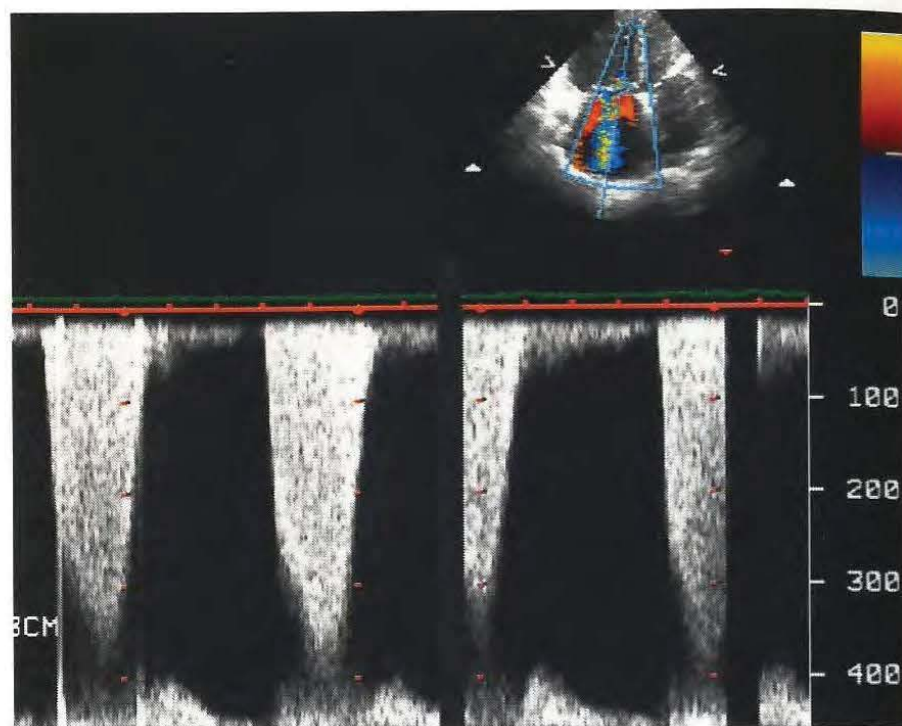
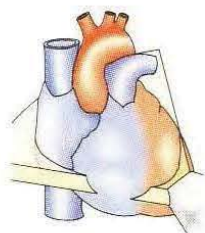


Hypertrophie importante du ventricule droit avec...

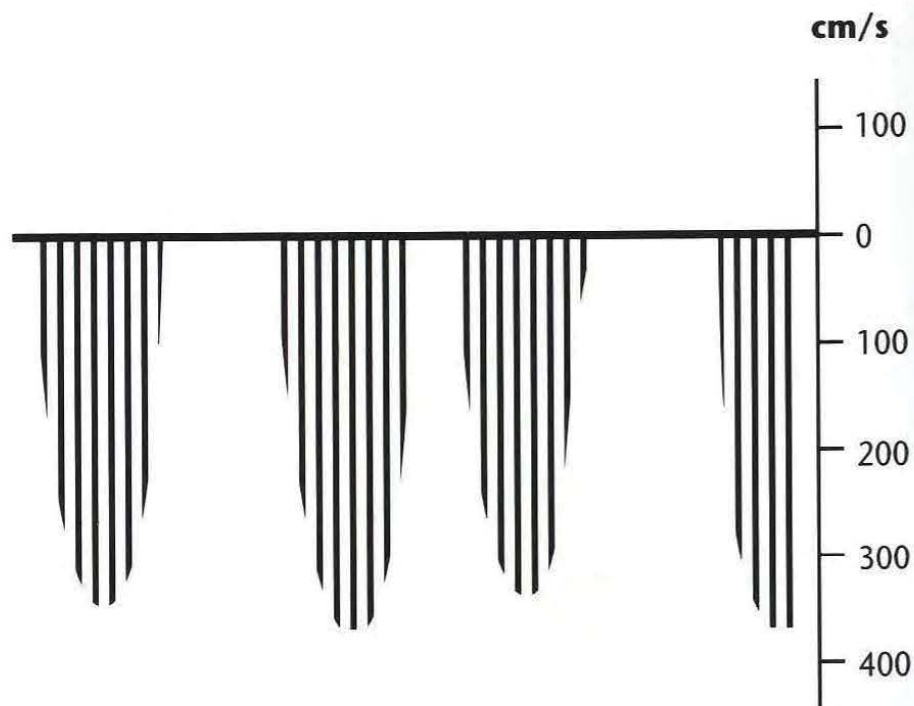


...trabéculations marquées de la pointe du ventricule.



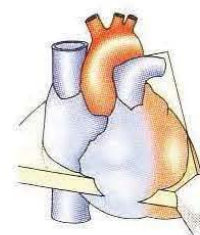


Du fait de la dilatation et de l'augmentation de pression des cavités droites, on met souvent en évidence une insuffisance tricuspidiennne.

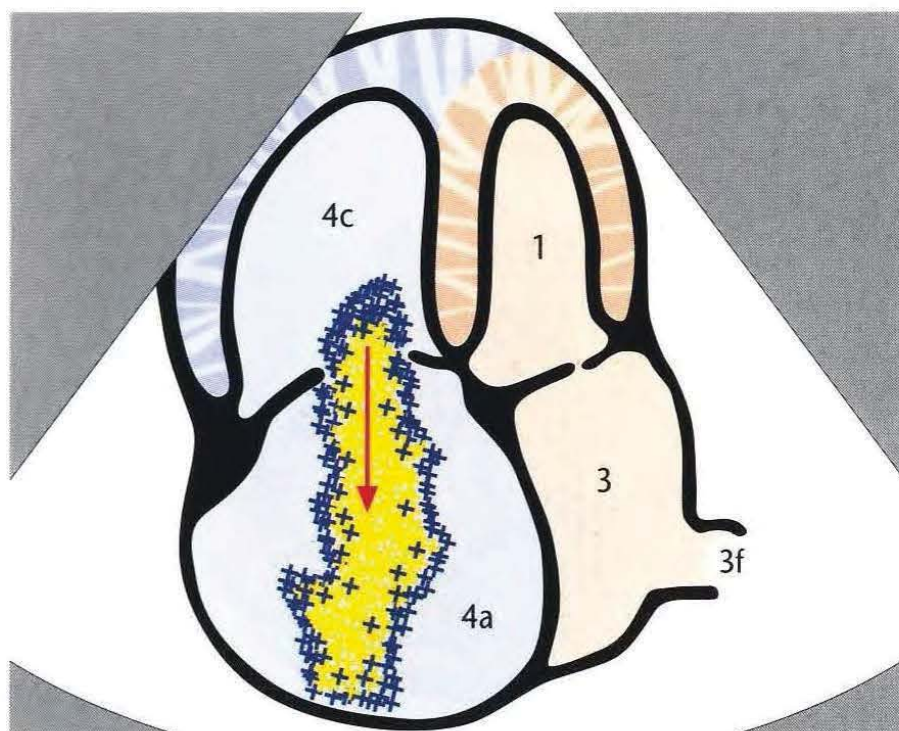


La mesure de la vitesse maximale permet une évaluation des pressions du cœur droit.



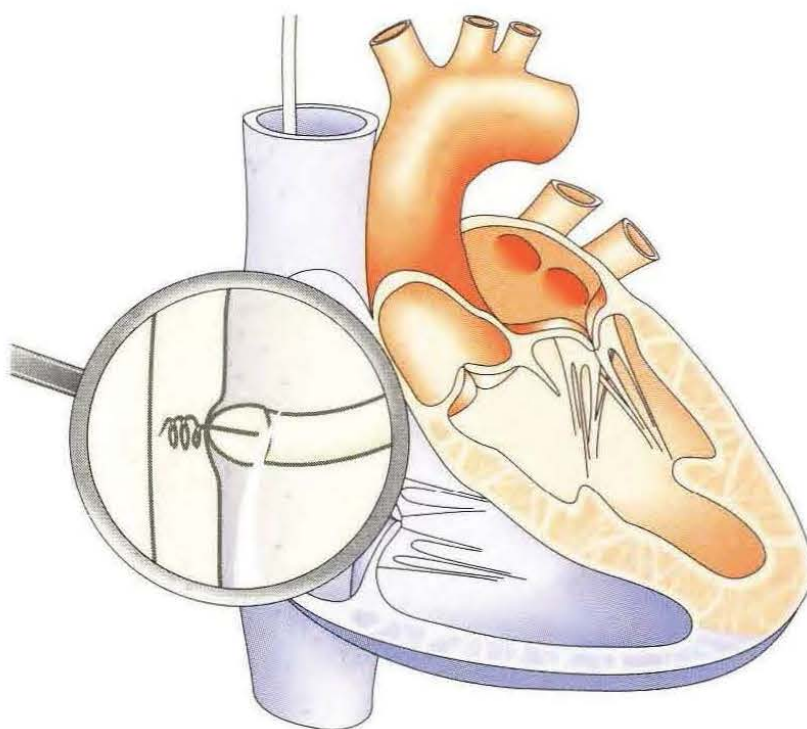


En coupe apicale 4 cavités, on visualise au mieux l'insuffisance tricuspidienne associée.

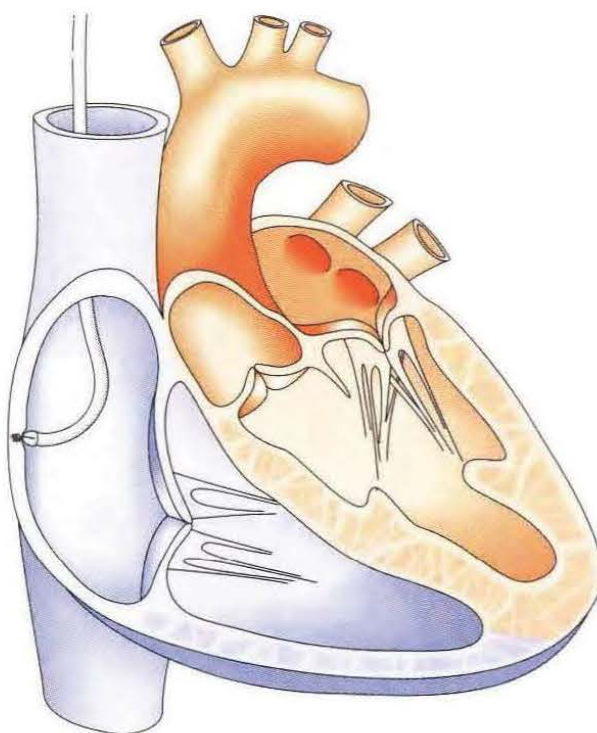


Pour suivre l'évolution, il convient d'apprécier l'importance du flux de régurgitation.



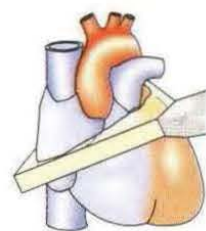


Sonde cardiaque AAI implantée dans l'oreillette droite.

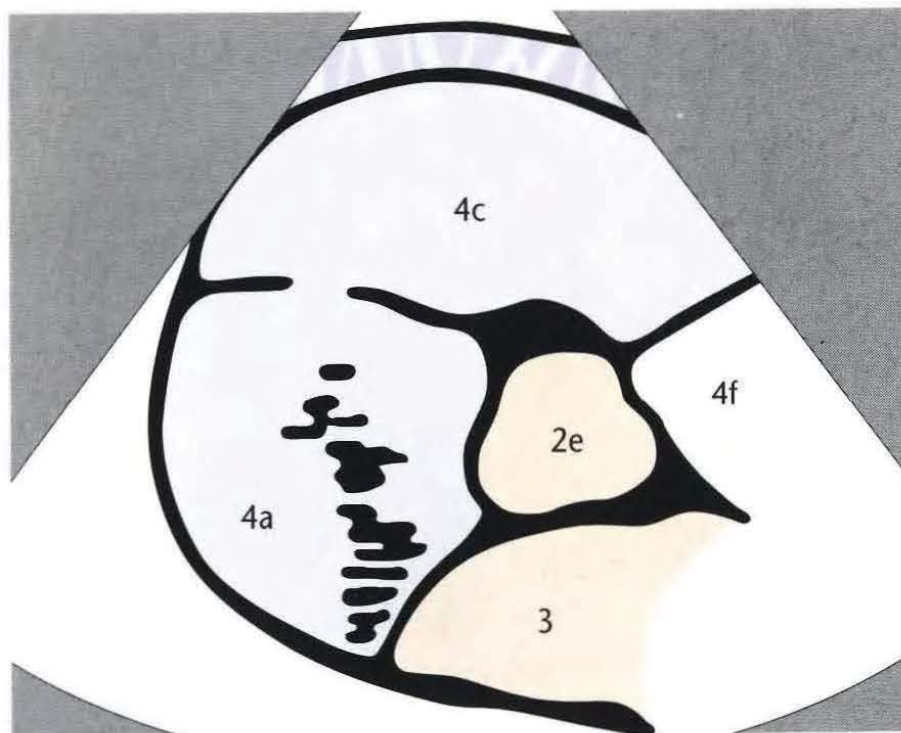


La sonde de stimulation en forme de J est implantée sur la paroi latérale droite de l'oreillette.



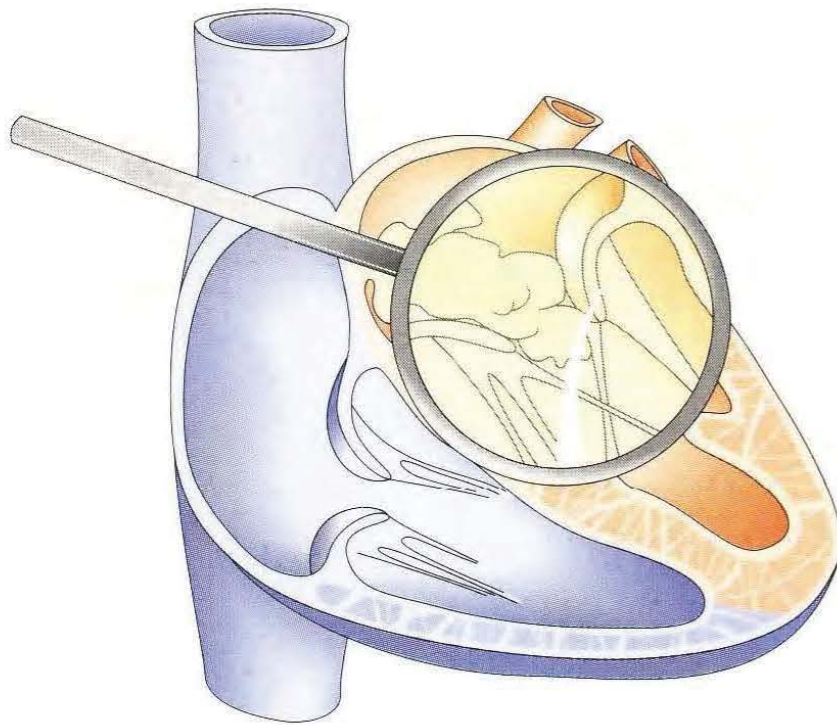


Les structures métalliques du stimulateur créent des artefacts marqués.

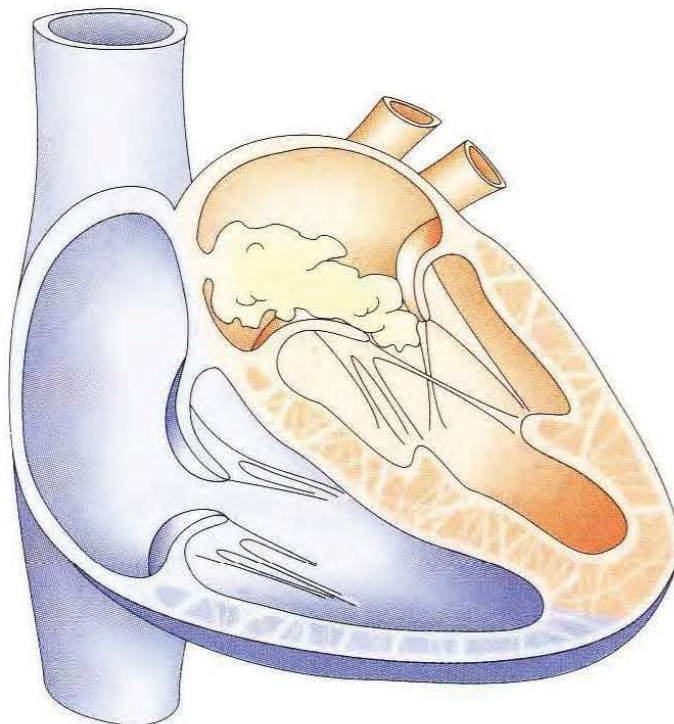


Le trajet de la sonde est difficilement appréciable du fait des artefacts.



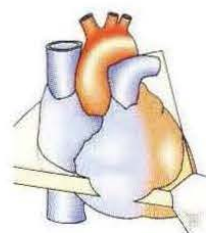


Le myxome de l'oreillette prend souvent naissance au niveau du septum...

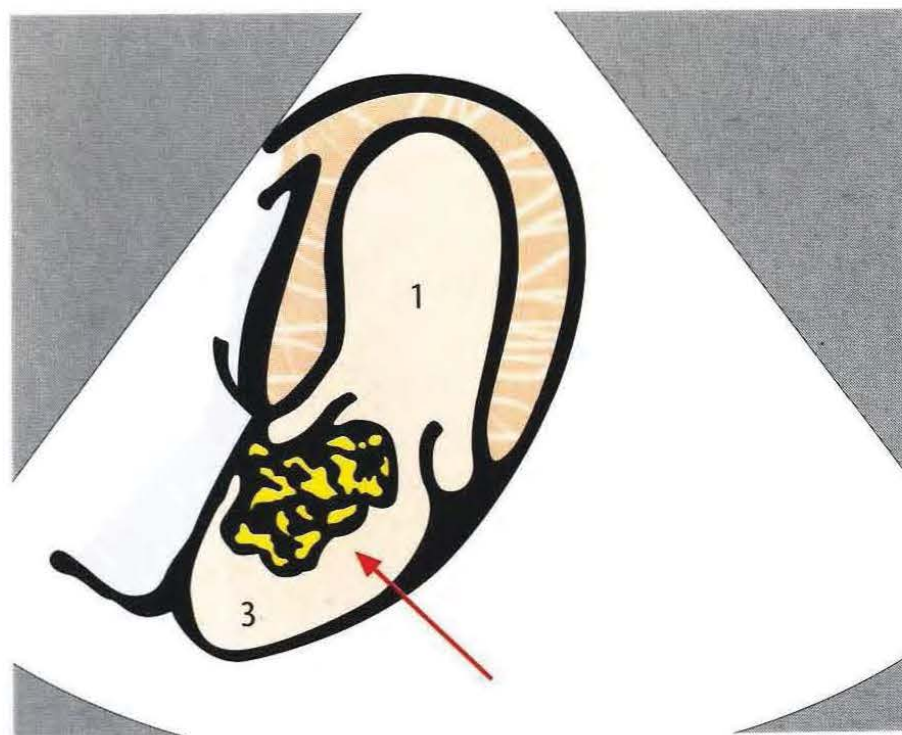


...et possède des contours irréguliers.



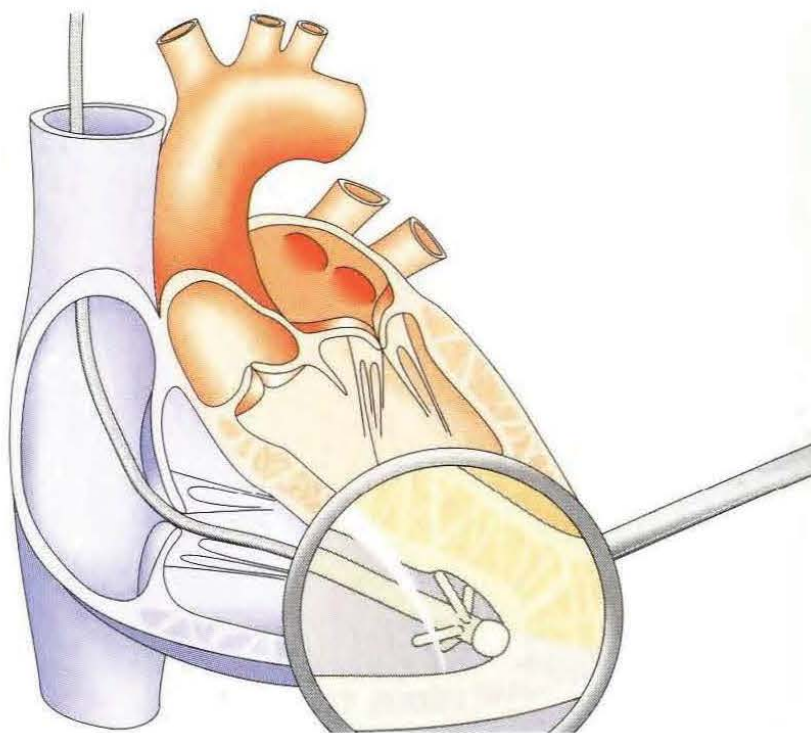


Les myxomes de grande taille prolapsent à travers la valve mitrale au cours de la diastole.

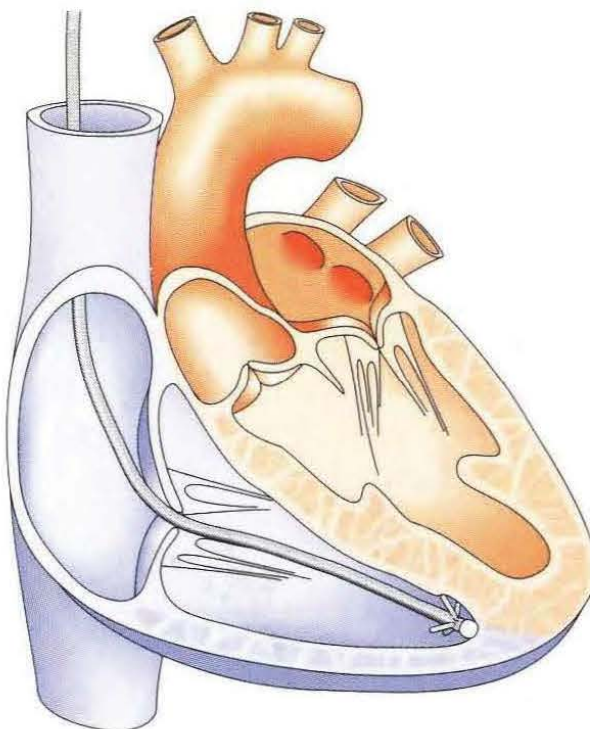


Ils constituent d'une part un obstacle au flux diastolique du ventricule gauche, et d'autre part un risque d'embolisation systémique.



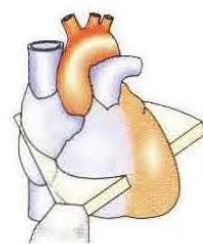


▶ Sonde cardiaque implantée dans le ventricule droit, en général à l'apex.

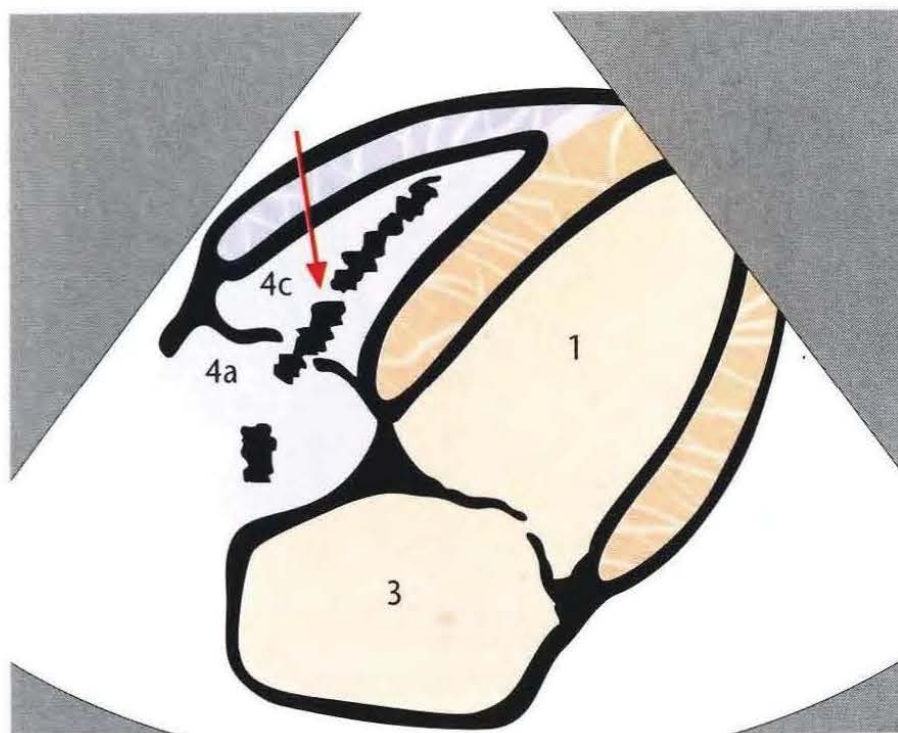


▶ La stimulation du ventricule droit entraîne une modification du QRS de type bloc de branche gauche.



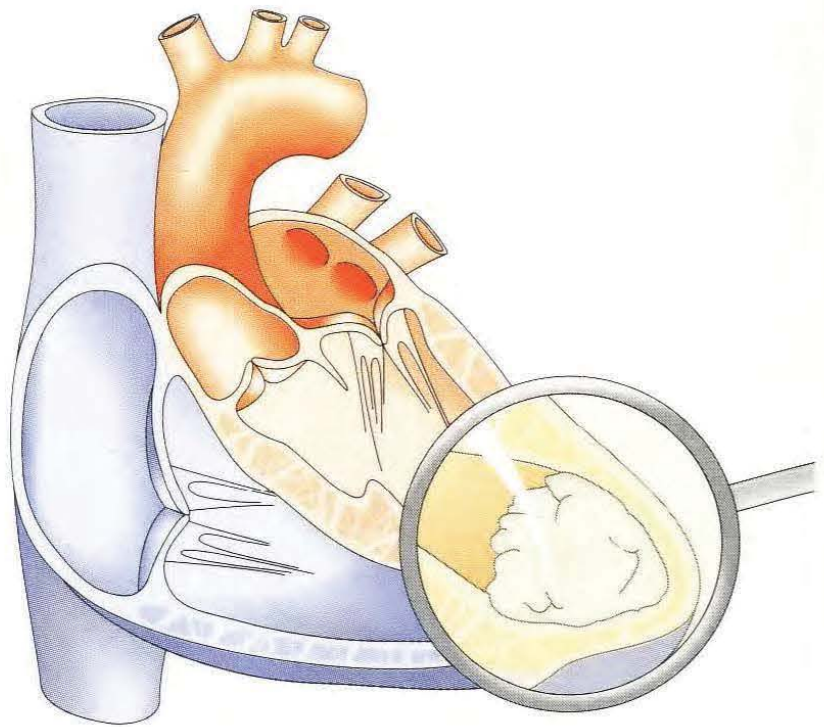


Le trajet est bien apprécié en coupe sous-costale.

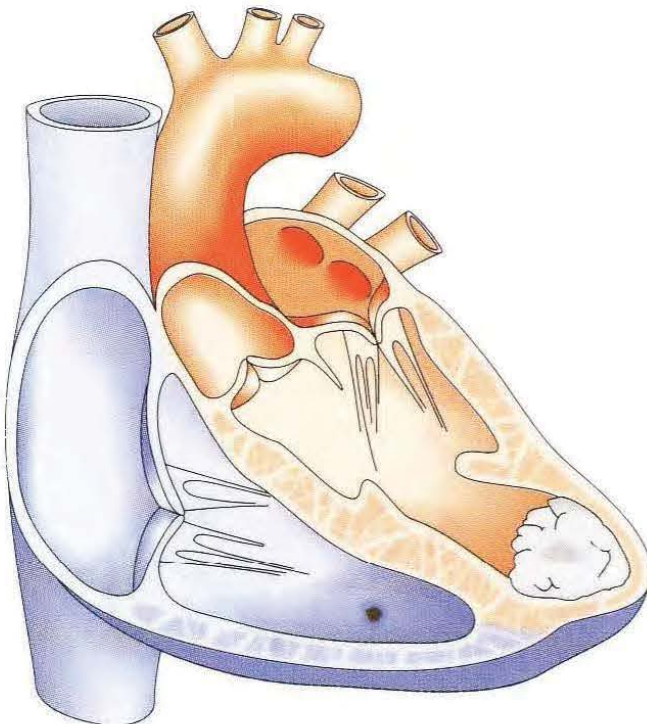


L'extrémité de la sonde n'est pratiquement pas objectivable.



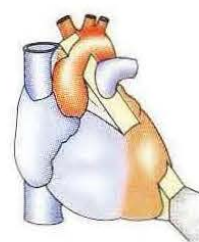


On retrouve souvent un thrombus au niveau d'un anévrysme de la paroi antérieure,...

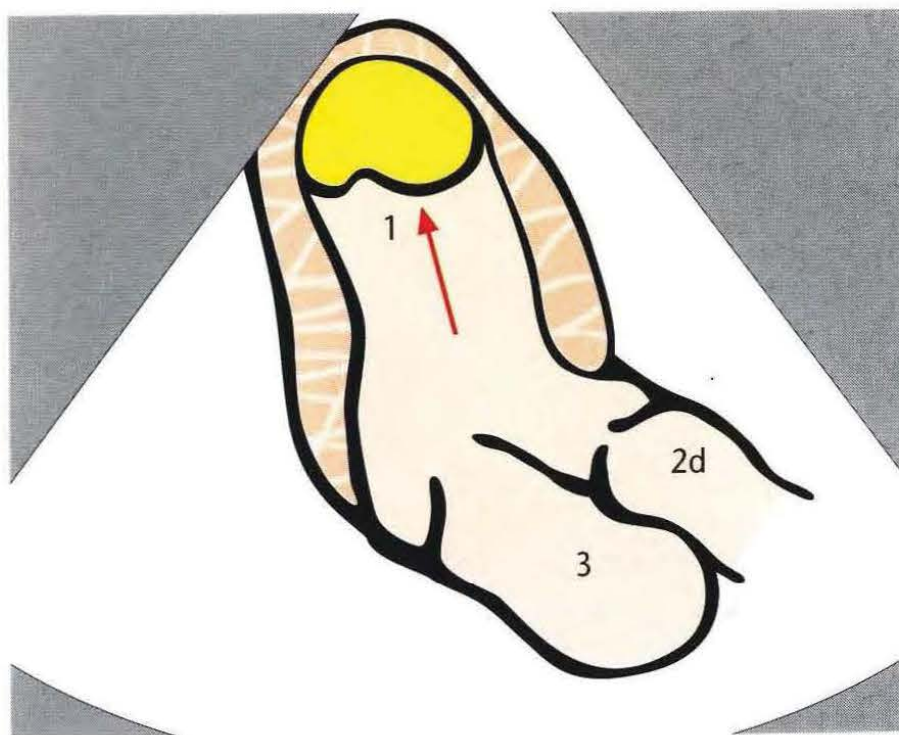


...avec le risque d'une embolie d'origine cardiaque.



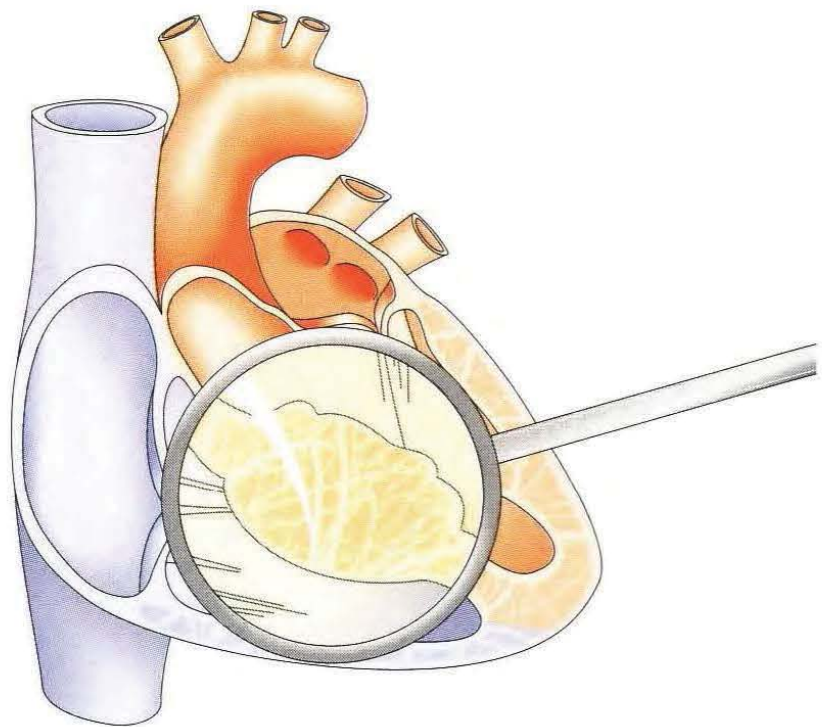


En coupe apicale, les limites de la poche anévrysmale sont bien identifiées.

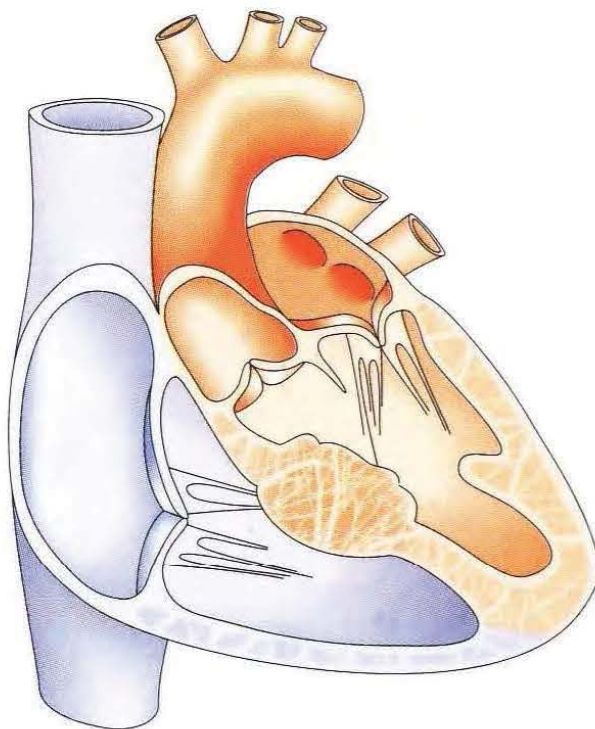


Le thrombus s'étale en largeur dans la poche.  
Son aspect échographique est homogène.





Les tumeurs malignes primitives du ventricule sont le plus souvent de nature mésenchymateuse.

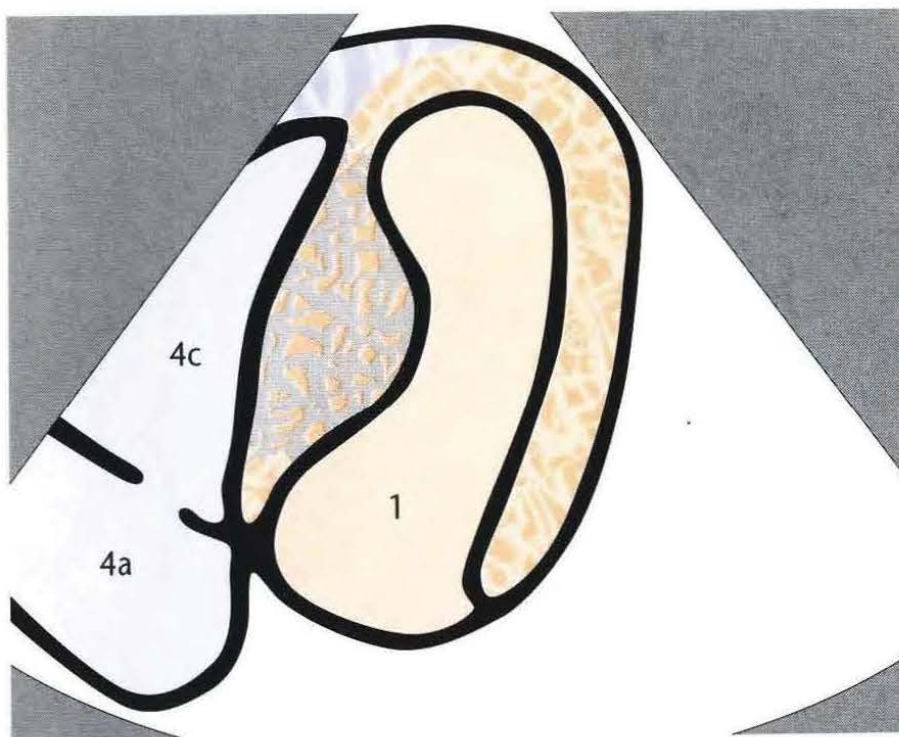


Il s'agit généralement d'angiosarcome ou de rhabdomyosarcome.



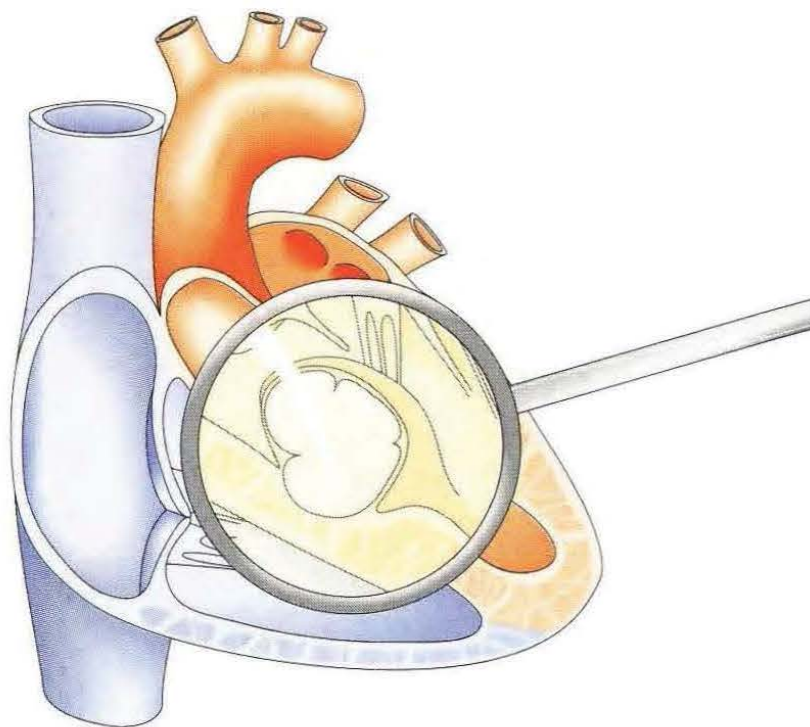


Le septum interventriculaire est le siège d'une expansion irrégulière...

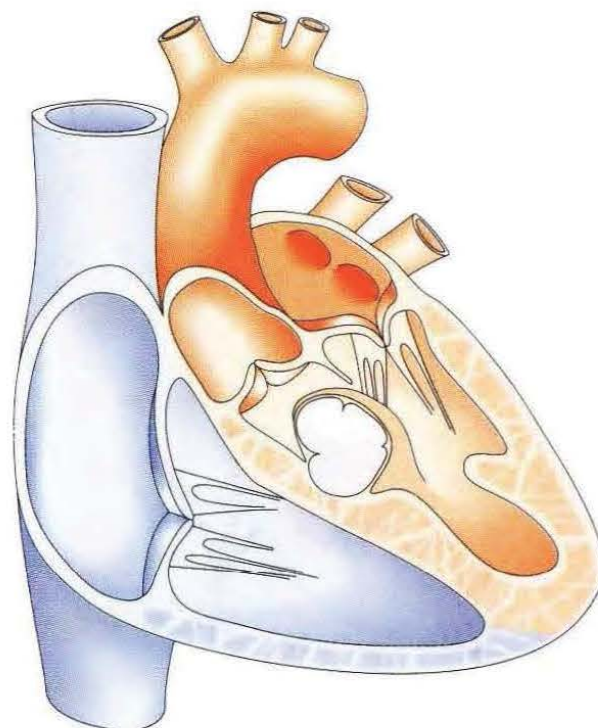


...qui peut conduire à une obstruction fonctionnelle ventriculaire.



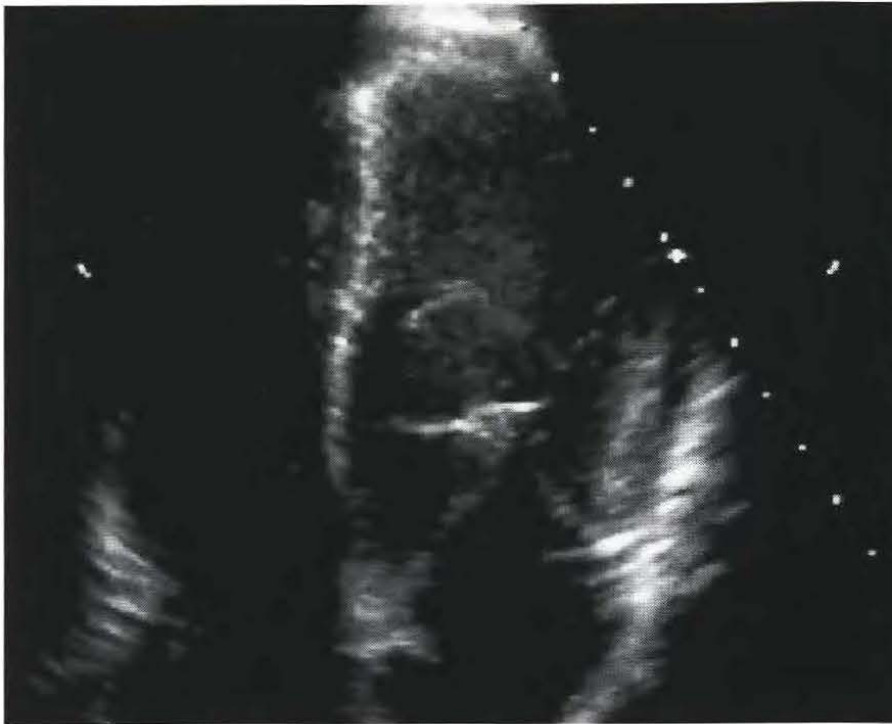


Les kystes ventriculaires sont très rares.

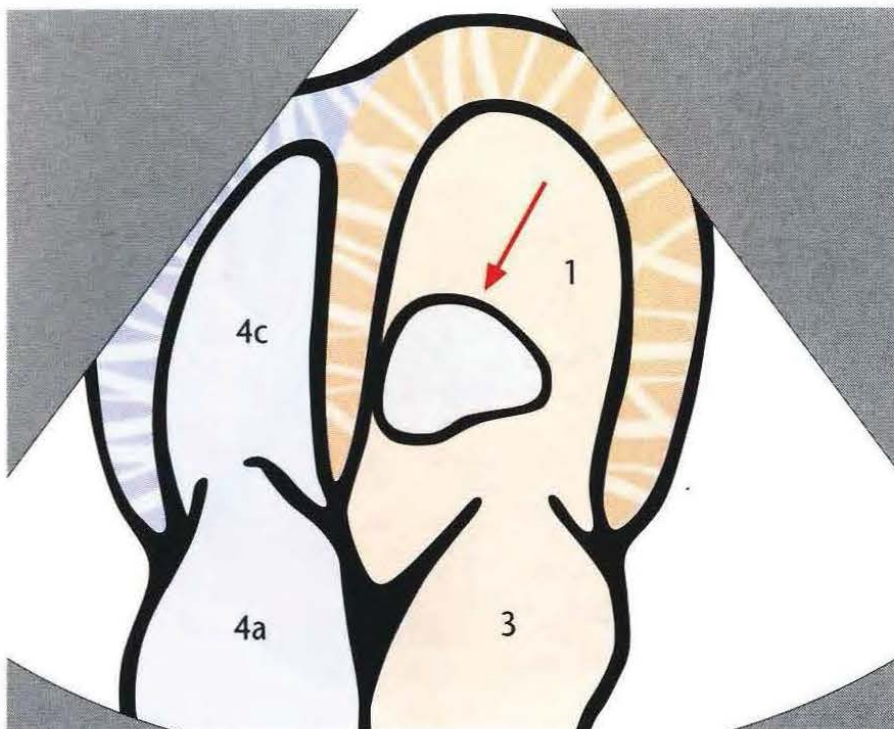


Ils peuvent entraîner d'importantes modifications ECG.



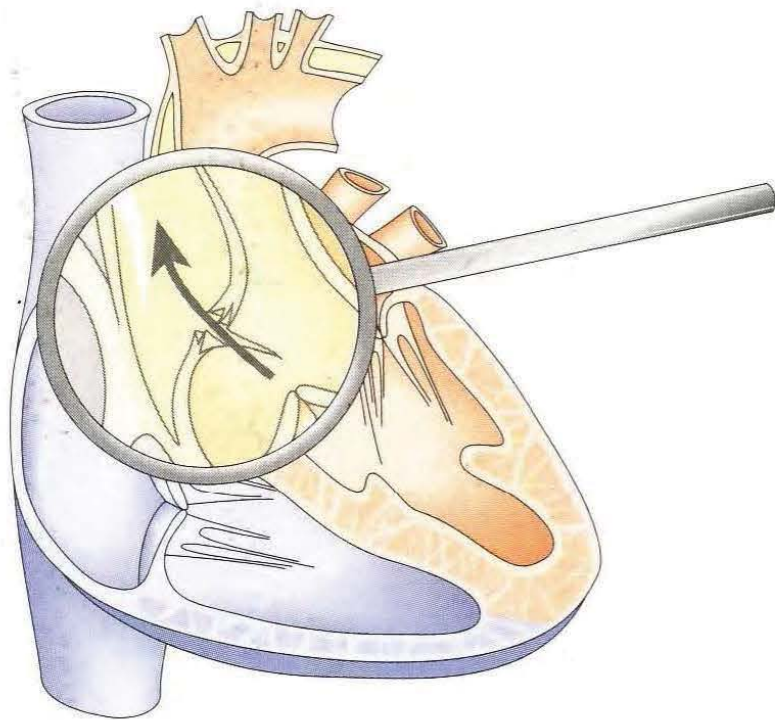


La paroi du kyste est bien visualisée en coupe apicale.

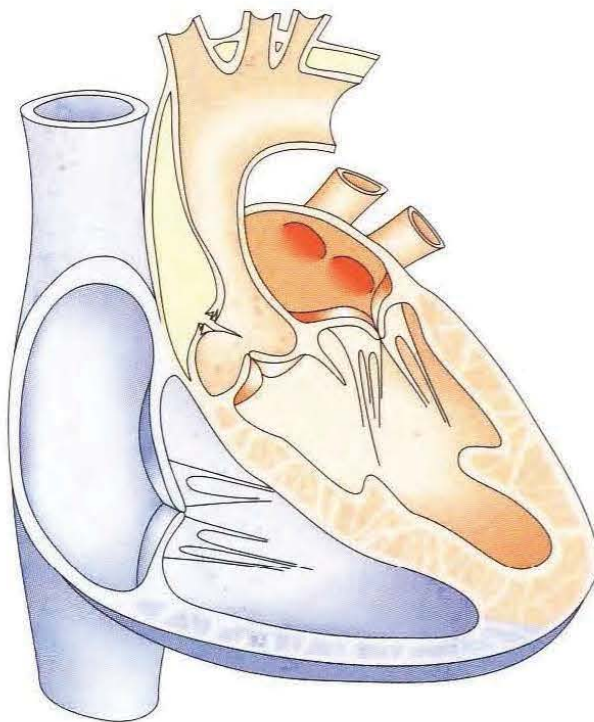


En Doppler couleur, on ne met pas en évidence de flux dans le kyste.





Un anévrisme disséquant de l'aorte se constitue par décollement entre l'intima et la média...

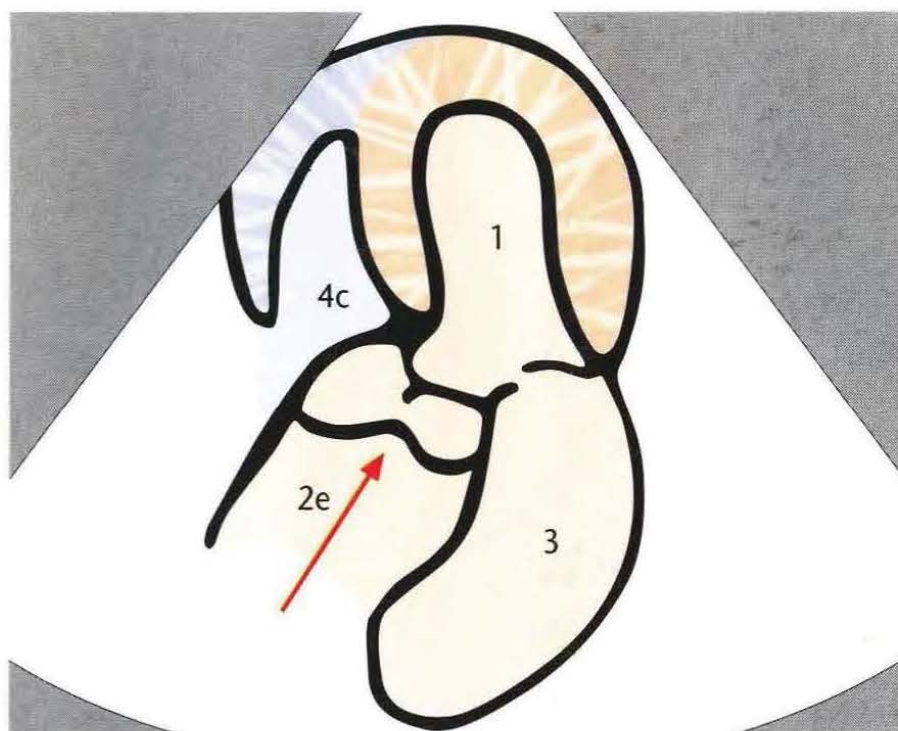


...et peut s'étendre jusqu'aux troncs supra-aortiques.





Le décollement de l'intima apparaît comme une membrane écho-gène flottante (image de flap)...



...juste au-dessus de la valve aortique.

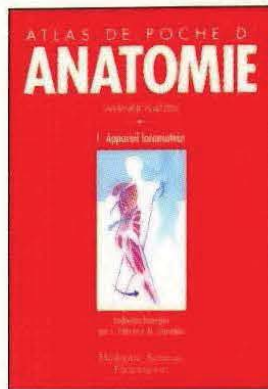




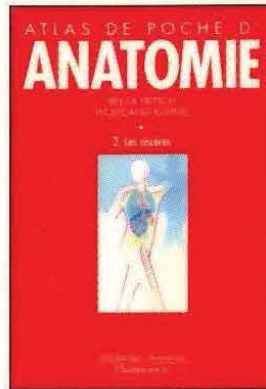
<http://www.tresordemedecine.com/>



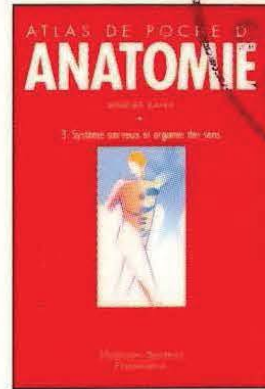
# Collection ATLAS DE POCHE



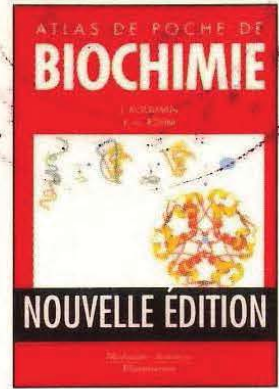
462 pages, 230 schémas  
en couleurs - 25 €



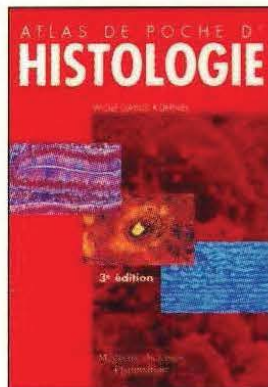
430 pages, 200 schémas  
en couleurs - 30 €



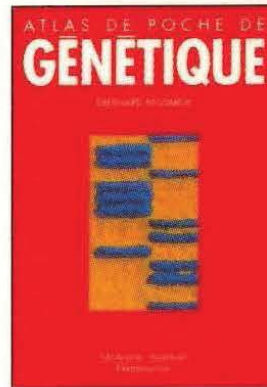
400 pages, 580 schémas  
en couleurs - 30 €



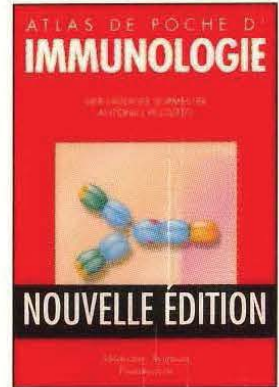
470 pages,  
210 illustrations - 45 €



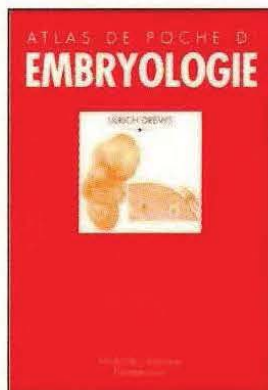
544 pages,  
745 illustrations - 48 €



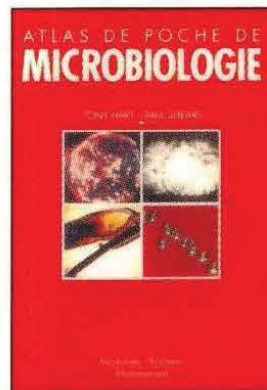
508 pages,  
194 illustrations - 45 €



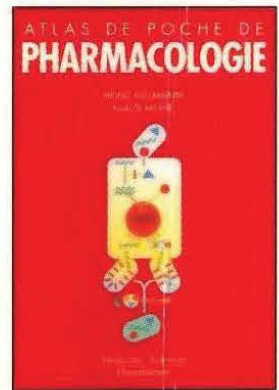
290 pages, 400 illustrations  
couleurs - 45 €



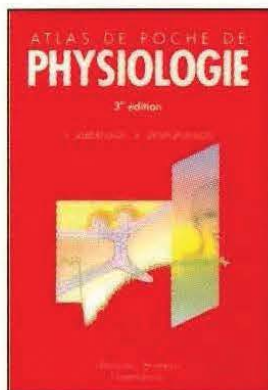
385 pages,  
176 illustrations - 47 €



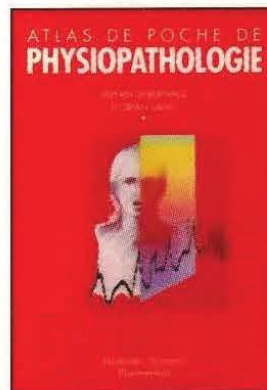
320 pages, 500 illustrations  
dont 400 couleurs - 45 €



400 pages,  
200 illustrations - 45 €



432 pages, 190 illustrations  
couleurs - 45 €



406 pages, 185 illustrations  
couleurs - 45 €



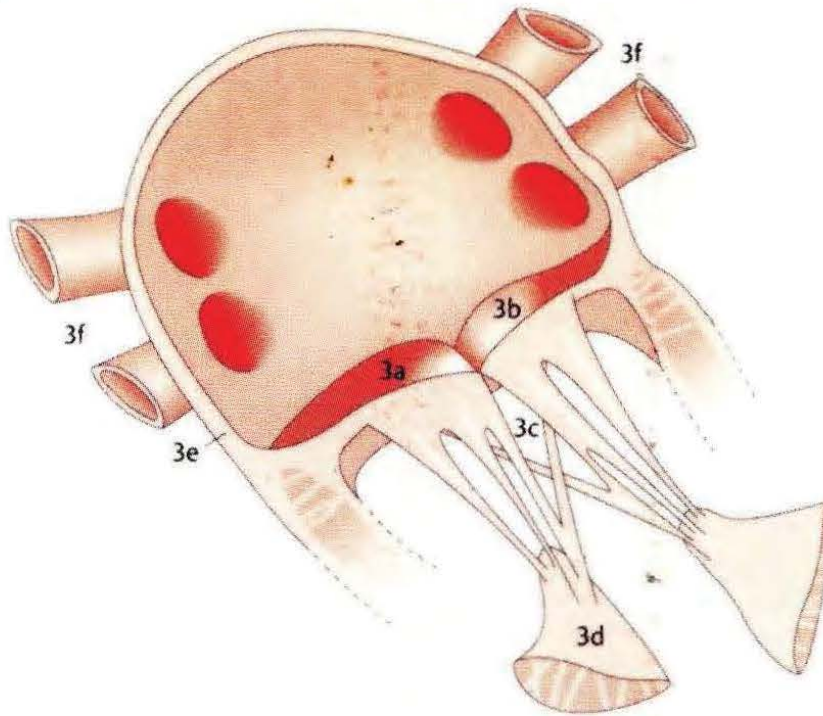
384 pages,  
346 illustrations - 25 €

**les passeports de la réussite**

<http://www.tresordemedecine.com/>



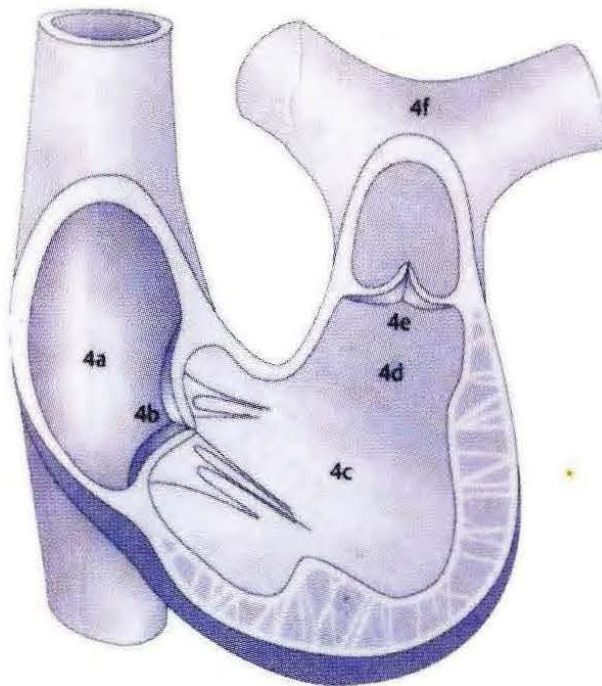
## Oreillette gauche et valve mitrale



3a Grande valve (antérieure) mitrale  
3b Petite valve (postérieure) mitrale  
3c Cordages

3d Pilier  
3e Septum  
3f Veines pulmonaires

## Cœur droit



4a Oreillette  
4b Valve tricuspide  
4c Ventricule

4d Chambre de chasse du ventricule droit  
4e Valve pulmonaire  
4f Artère pulmonaire